

54

1432

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
FACULTATEA DE CHIMIE

Asist.drd. MĂRĂȘESCU CRISTINA DELIA

CULEGERE DE EXERCITII
DE
CHIMIE ORGANICĂ

REPROGRAFIA UNIVERSITĂȚII DIN CRAIOVA
2001

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA

FACULTATEA DE CHIMIE

Asist. drd. MĂRĂȘESCU CRISTINA DELIA

CULEGERE DE EXERCITII

DE

CHIMIE ORGANICĂ



REPROGRAFIA UNIVERSITĂȚII DIN CRAIOVA
2001

CUVÂNT INTRODUCTIV

Manualul de exerciții de chimie organică vine în ajutorul studenților de la Facultatea de Chimie precum și a altor studenți care au în programă obiectul chimie organică (TPPA, Biologie, Horticultură, Agricultură).

Suportul teoretic al acestei culegeri îl constituie Cursul de chimie organică elaborat de Prof. dr. Florea Stelian, Cursul de chimie organică elaborat de Prof. dr. Radu Stelian precum și alte manuale, respectiv cursuri de chimie organică din țară.

Materialul prezentat este bine structurat în 6 capitole, exercițiile și întrebările fiind clar formulate. Gradul de dificultate variază de la simplu la complex, permițând folosirea lui atât de studenții cu mai puține cunoștințe de chimie organică cât și de către cei mai avansați. Rezolvarea acestor exerciții necesită o cunoaștere aprofundată a cursului de chimie organică, meritul acestei culegeri constituindu-l faptul că aprofundarea cunoștințelor se poate face mai temeinic, solicitând logica și gândirea.

Autoarea și Referenții

CUPRINS

CAPITOLUL I

Exerciții cu caracter general

Structura compușilor organici

Izomerie

Spectroscopie. 5

CAPITOLUL II

Hidrocarburi (alifatic, aromatice). 22

CAPITOLUL III

Funcțiuni simple (derivați halogenați, alcooli, fenoli, eteri, funcțiunea carbonil, funcțiunea carboxil, derivați funcționali ai acizilor carboxilici, derivații acidului carbonic, funcțiuni cu azot). 25

CAPITOLUL IV

Compuși organici ai sulfului, arsenului, siliciului și borului. 48

CAPITOLUL V

Compuși organometalici- noțiuni introductive.. . . . 58

CAPITOLUL VI

Exemple de exerciții rezolvate. 60

BIBLIOGRAFIE

CAPITOLUL I

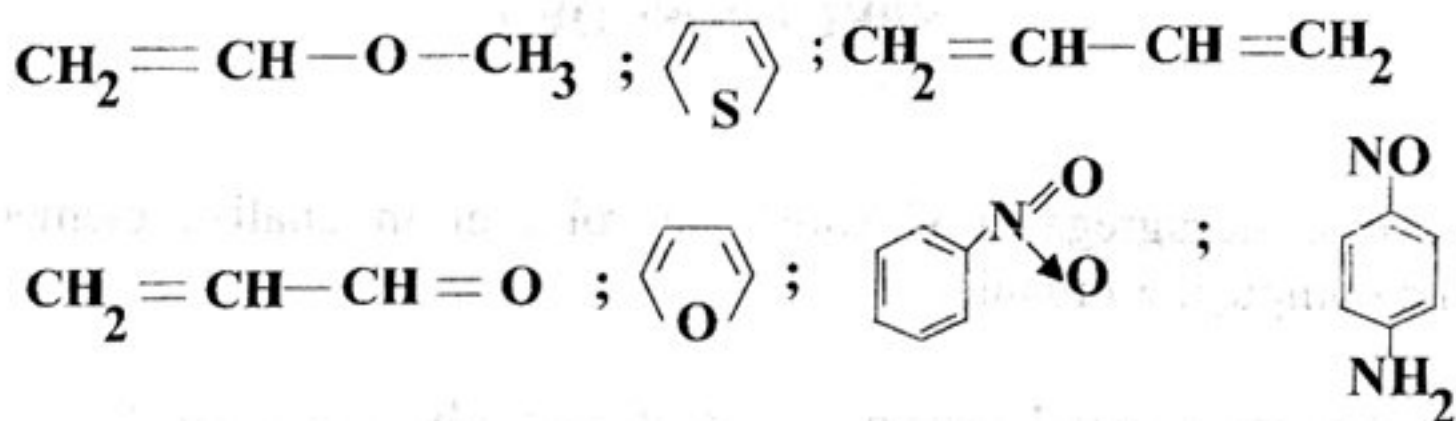
EXERCIIU CU CARACTER GENERAL STRUCTURA COMPUȘILOR ORGANICI IZOMERIE SPECTROSCOPIE

1. Ce este dezagregarea și care este rolul ei în analiza elementară calitativă a compușilor organici?
2. Ce elemente pot fi determinate cu ajutorul probei Lassaigne?
3. Care compuși nu pot fi supuși analizei elementare calitative folosind proba Lassaigne?
4. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare identificării azotului cu: a) sulfat feros
b) acetat de cupru și benzidină
5. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare identificării sulfurii cu : a) nitroprusiat de sodiu
b) acetat de plumb.
6. Cum se realizează identificarea halogenilor în prezența azotului sau sulfurii?
7. Cum se realizează identificarea halogenilor unul în prezența altuia?
8. Ce rol are sârma de cupru la identificarea halogenilor prin proba Beilstein?
9. Explicați formarea legăturii covalente.
10. Specificați atomii care pot forma legături de hidrogen și precizați de câte tipuri este această legătură.

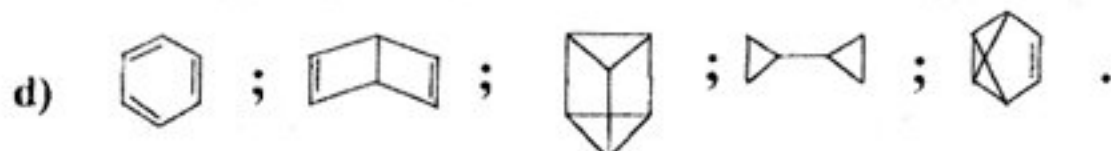
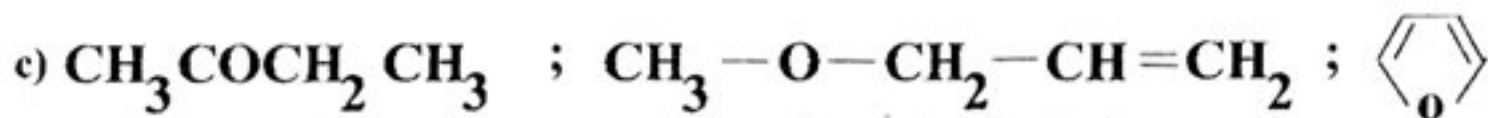
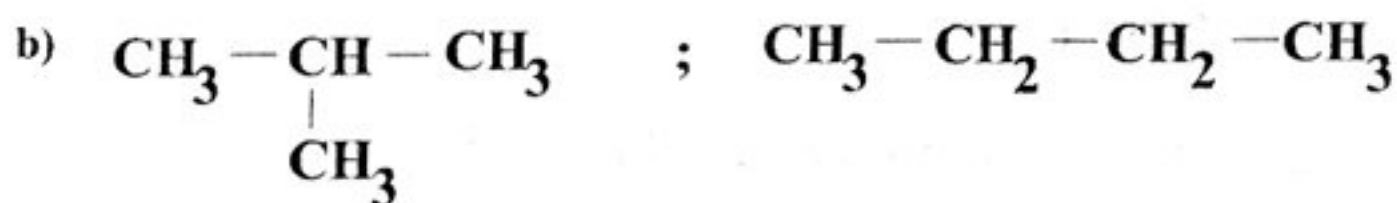
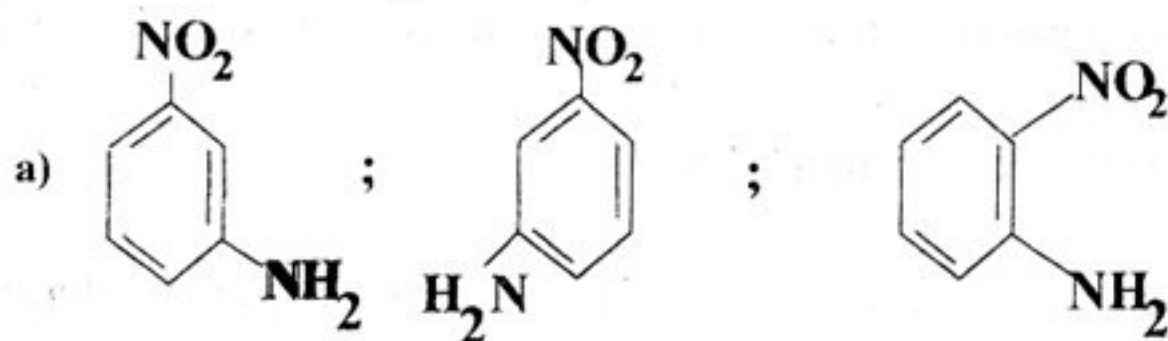
11. Cum influențează legăturile de hidrogen proprietățile fizice ale compuşilor organici?

12. Ce este rezonanța izovalentă? Dar cea heterovalentă?

13. Să se scrie structurile de rezonanță pentru următorii compuși și să se precizeze din ce categorie de structuri de rezonanță fac parte:



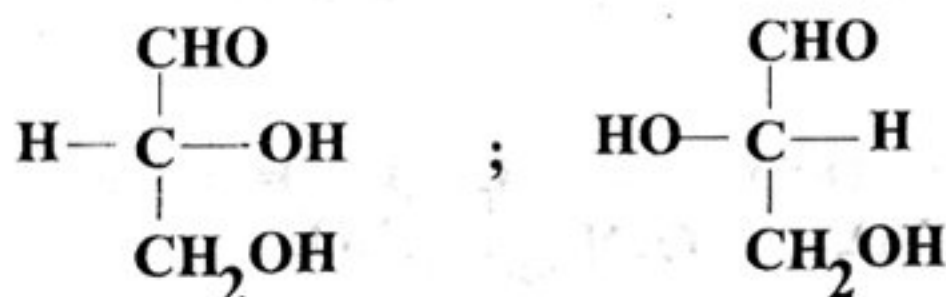
14. Ce fel de izomerie prezintă următorii compuși?



15. Tratați și explicați diagrama energiei potențiale a butanului în cursul unei rotații de 360° , în jurul legăturii C_2-C_3 .

16. Explicați izomeria conformațională a decalinei.

17. Arătați că următorii compuși sunt enantiomeri:



18. Să se aranjeze următorii compuși în ordinea creșterii acidității: CH_3COOH ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$; HCOOH ; ClCH_2COOH ; FCH_2COOH ; BrCH_2COOH ; F_3COOH .

19. Explicați mecanismul adității acidului clorhidric la propenă și la 3-trifluorpropenă.

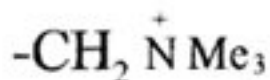
20. Scrieți structurile de rezonanță ale complexului sigma rezultat în urma substituției electrophile a toluenului cu reactantul Y.

21. Procentul de produs meta-substituit scade astfel:

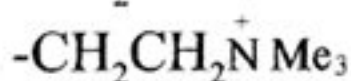
100% meta pentru



88% meta pentru

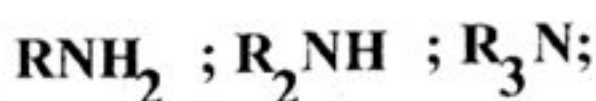
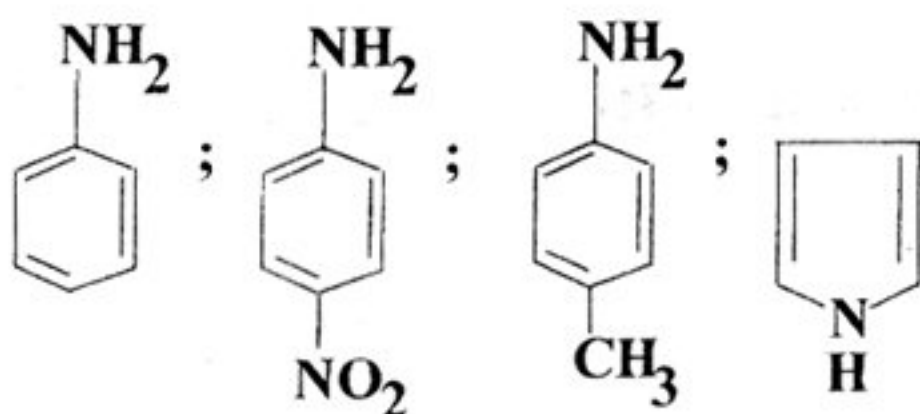


19% meta pentru

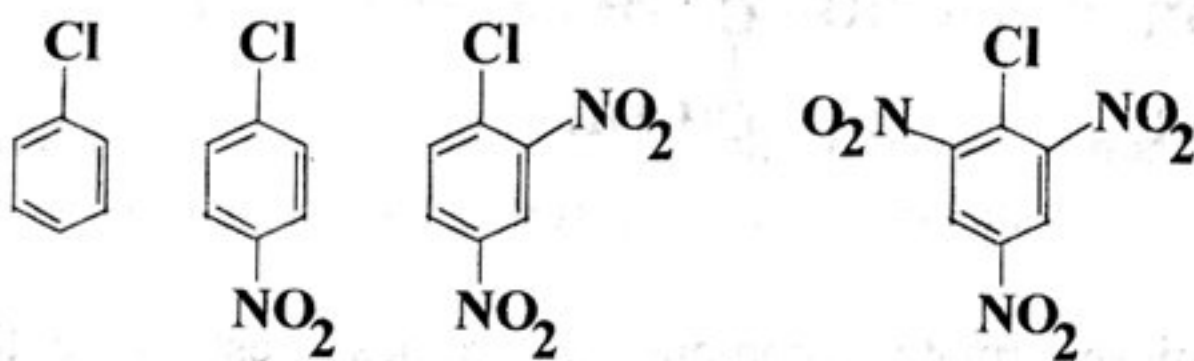


Explicați.

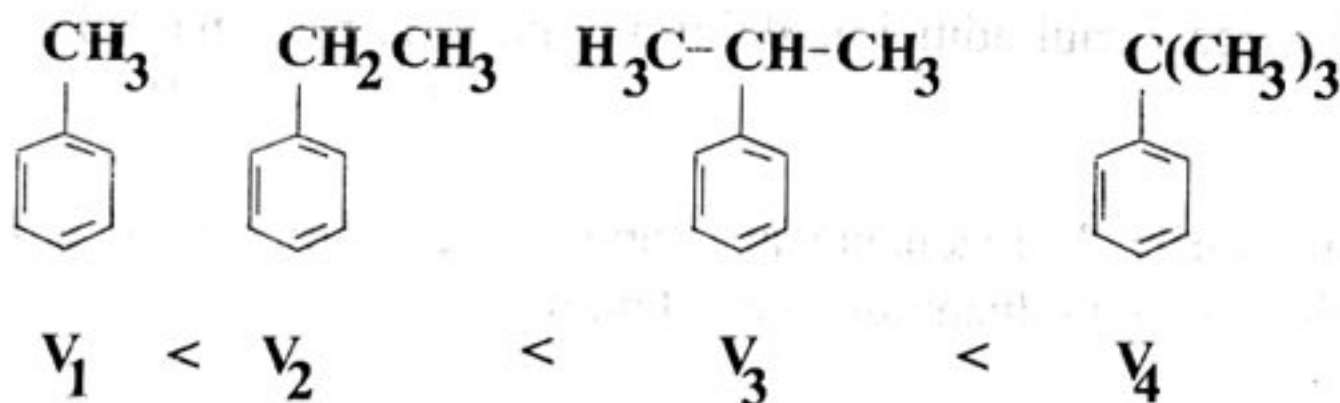
22. Explicați variația bazicității următorilor compuși:



23. Explicați cum variază reactivitatea următorilor compuși în reacțiile de substituție nucleofilă:

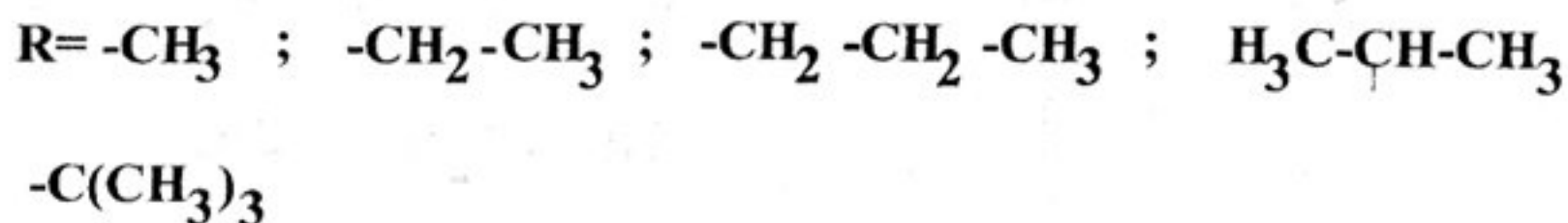


24. Viteza reacției de clorurare a următorilor alchilbenzeni crește astfel: (S.E.)



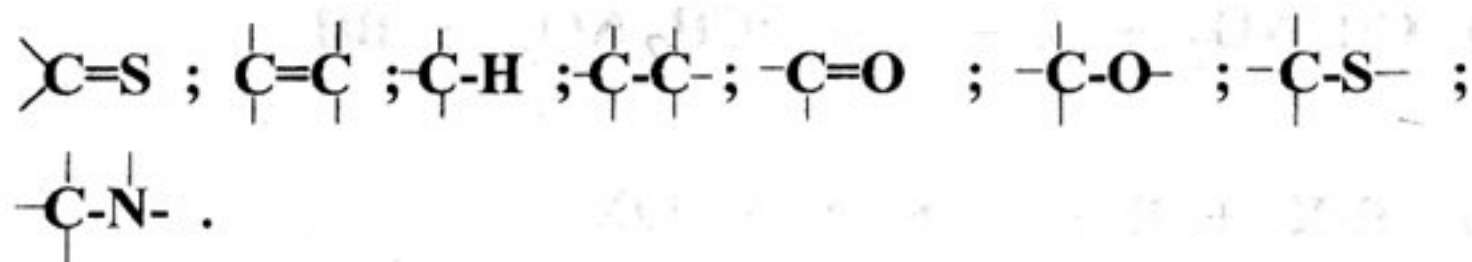
Explicați.

25. La etanoliza unei bromuri de alchil s-a constatat că introducerea unor grupe alchil voluminoase în poziția α față de halogen contribuie la scăderea vitezei de reacție. Explicați.



26. Să se explice fenomenul de accelerare sterică în reacțiile de substituție nucleofilă monomoleculară ale derivaților halogenați.

27. Să se specifice tipul tranzițiilor care apar în UV- VIS pentru compuși ce conțin următoarele legături chimice:



28. Definiți cromoforii și auxocromii, explicând influența acestora asupra intensității benzilor de absorbție și a lungimii de undă. Dați exemple de cromofori și de auxocromi.

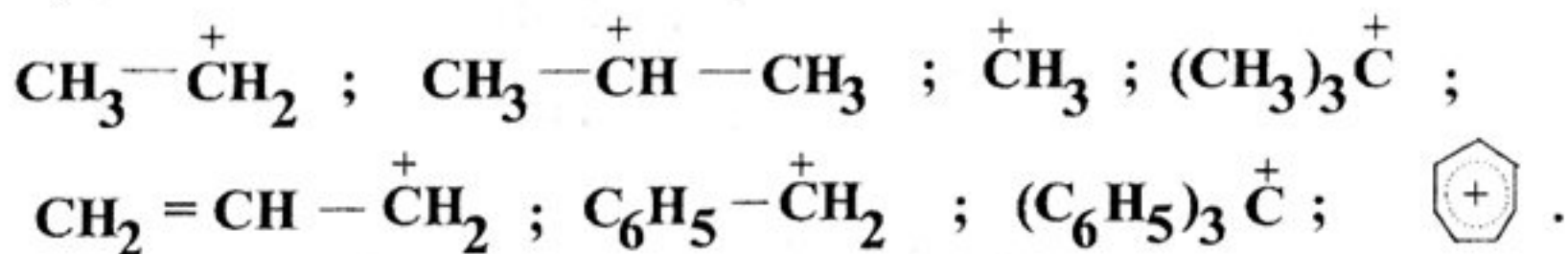
29. Ce influență are creșterea polarității solventului asupra tranzițiilor $\pi - \pi^*$, respectiv $n - \pi^*$? Explicați.

30. Scrieți legea Lambert-Beer arătând semnificația mărimilor care apar în ecuația acestei legi.

31. Câte semnale prezintă în spectrul RMN - ^1H compuși izomeri cu formula moleculară $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. Specificați multiplicarea fiecărui semnal.

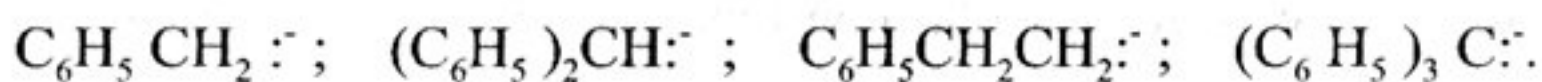
32. Știind că semnalul de absorbție al protonului din cloroform apare la 436 Hz (față de TMS), iar frecvența radiației electromagnetice cu care este iradiat protonul este de 60 MHz, să se calculeze deplasarea chimică δ (ppm).

33. Să se aranjeze următorii ioni de carboniu în ordinea descrescătoare a stabilității:

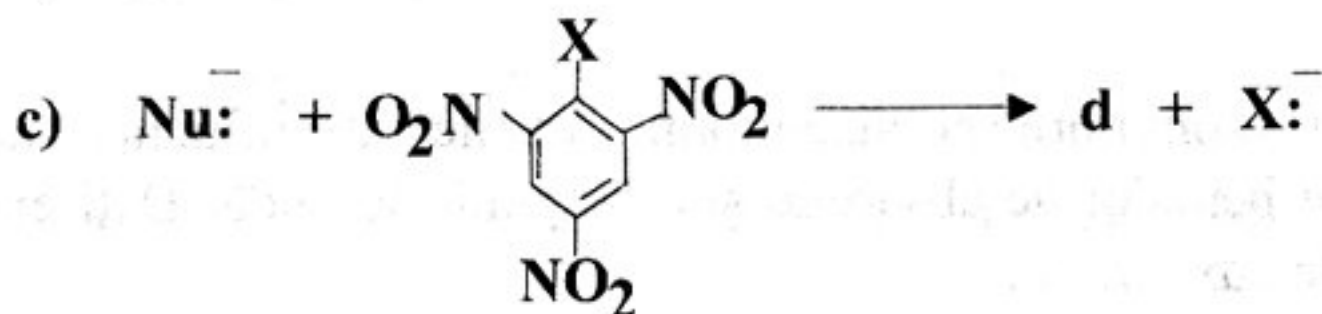
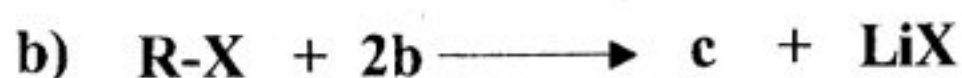


34. 2,3 Dimetilpentanul optic activ (+) își pierde activitatea optică prin reacția cu BuLi. Explicați.

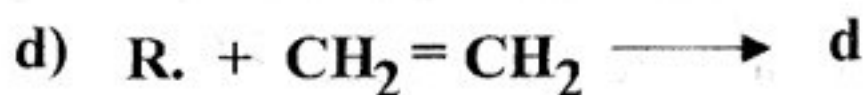
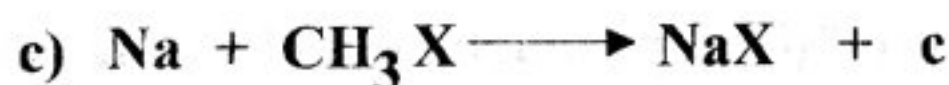
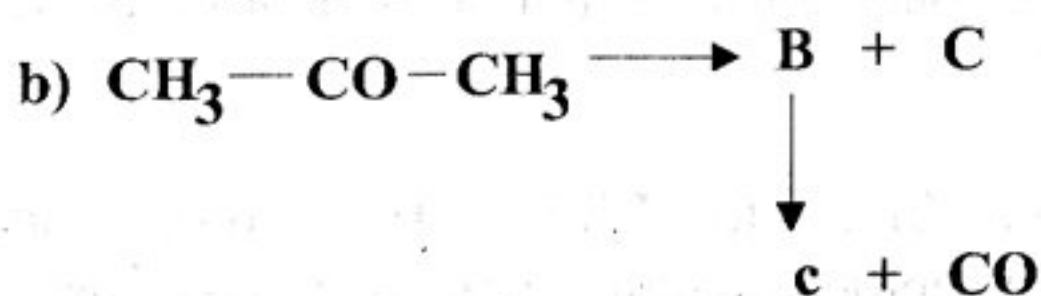
35. Să se aranjeze următorii carbanioni în ordinea descrescătoare a stabilității:



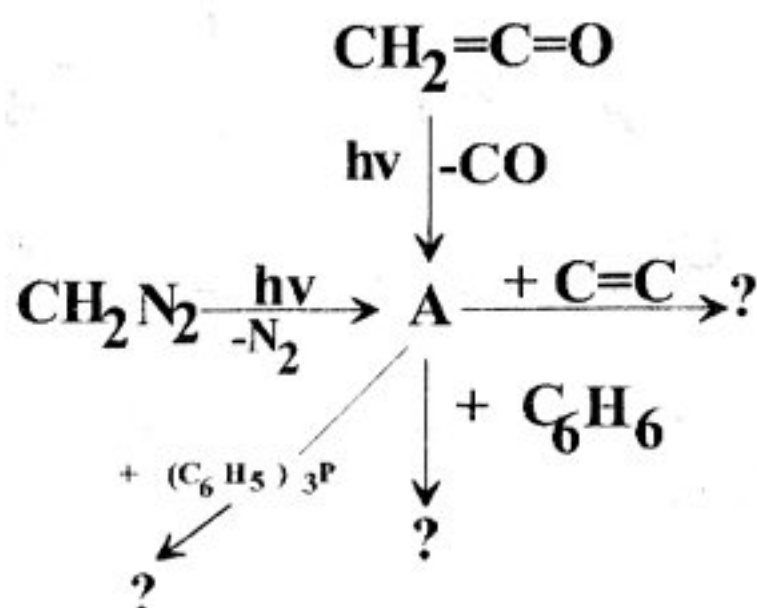
36. Să se completeze ecuațiile reacțiilor chimice de mai jos:



37. Să se înlocuiască literele cu radicalii corespunzători:



38. Să se completeze următoarea schemă de reacții:



39. Știind că viteza de reacție se definește prin variația concentrațiilor reactanților sau a produșilor de reacție în unitatea de timp să se găsească reacția după care se poate calcula, constanta de viteză pentru o reacție de ordinul 1.

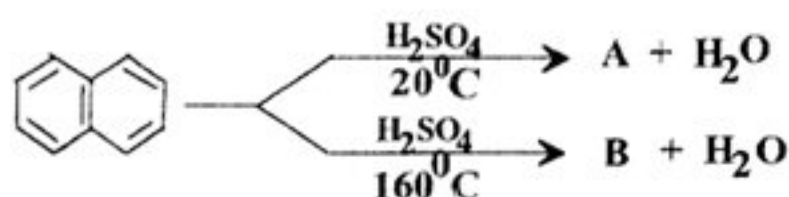
40. Știind că relația lui Arrhenius are expresia $k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$ să se calculeze energia de activare în situația în care pentru constanta de viteză s-au găsit următoarele valori:

k la 14°C este $2 \cdot 10^{-6}$ l/mol.s

k la 30°C este $2,3 \cdot 10^{-5}$ l/mol.s

(R = 8,31 J / mol grad).

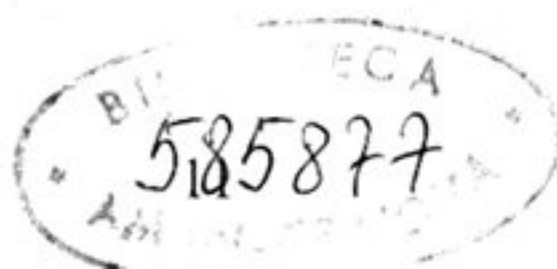
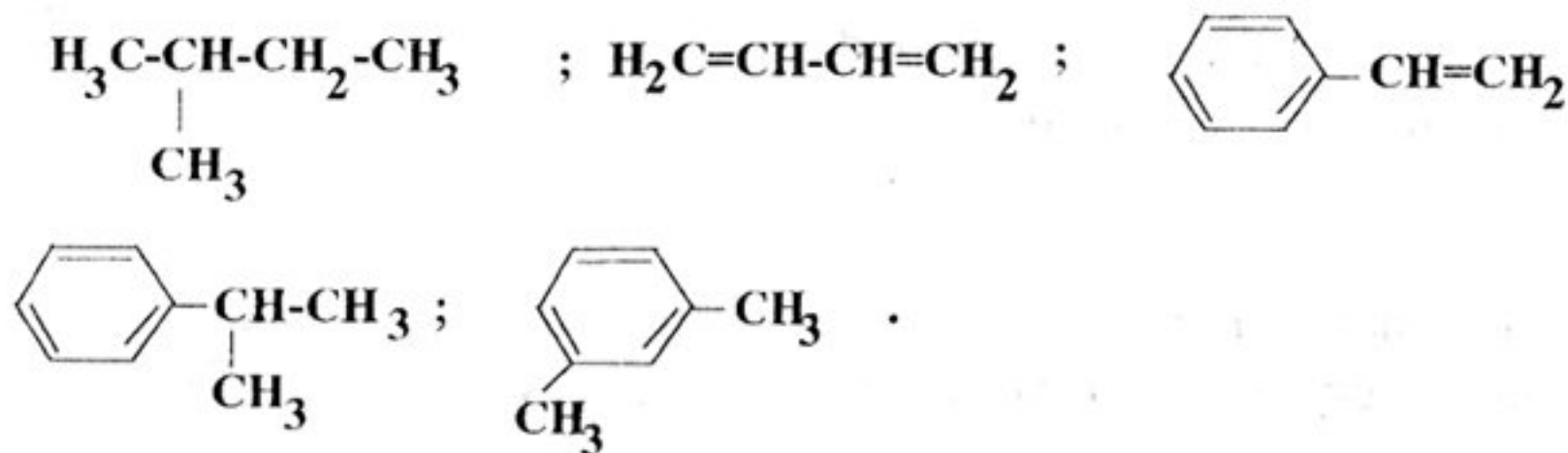
41. Să se specifice cum sunt controlate următoarele reacții cinetice sau termodinamice, specificând în fiecare caz produsul principal al reacției.



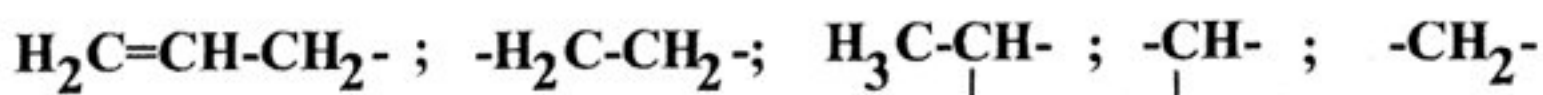
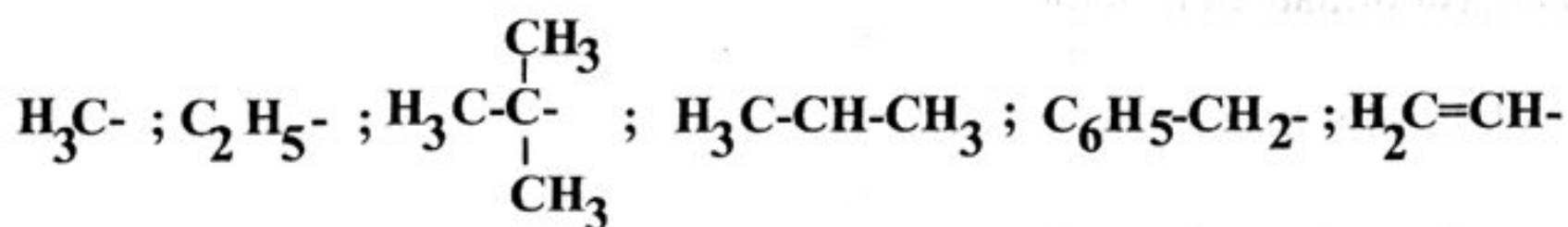
42. La reacția dintre bromura de izopropil și etoxidul de sodiu s-a observat un efect izotopic primar. Să se prezinte mecanismul de reacție și ecuațiile reacțiilor chimice.

43. La solvoliza compușilor: $(\text{CH}_3)_2\text{CCl-CD}_2\text{-CH}_3$ și $(\text{D}_3\text{C})_2\text{CCl-CD}_2\text{-CH}_3$ raportul k_H/k_D este de 2,32, respectiv 1,4. Explicați.

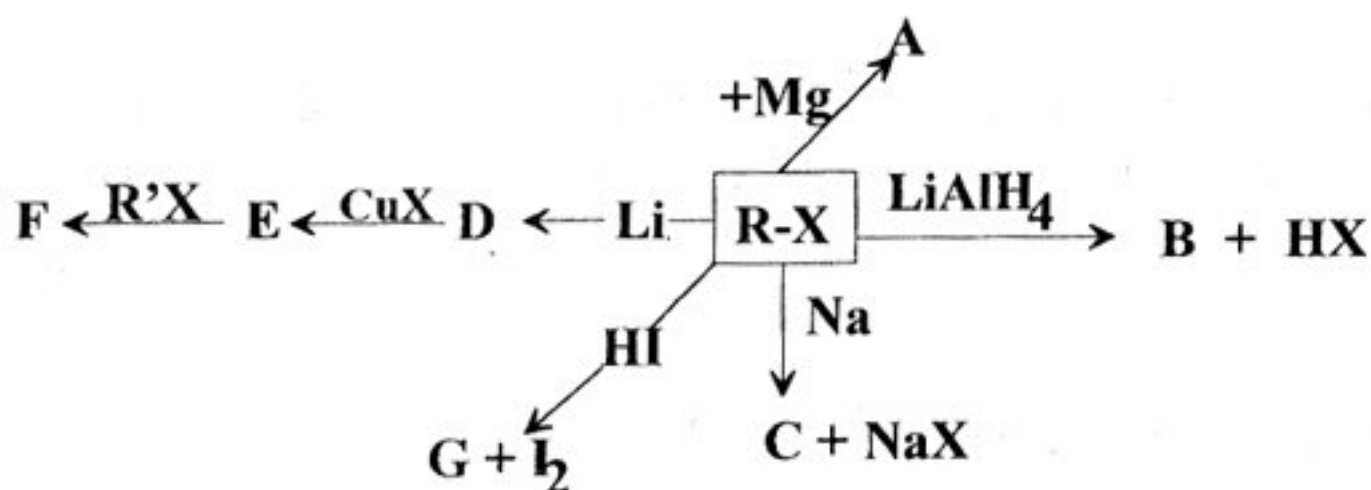
44. Denumiți următoarele hidrocarburi:



45. Denumiți următorii radicali hidrocarbonați:



46. Să se identifice și să se denumească compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:



R = izopropil; R = etil.

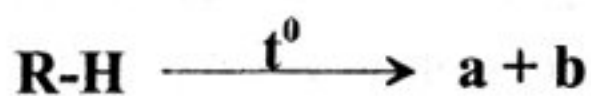
47. Din metan prin clorurare se obține un amestec de clorură de metil, clorură de metilen, cloroform și tetraclorură de carbon.

Cum se poate mări randamentul de obținere a clorurii de metil din metan? Dar a tetraclorurii de carbon?

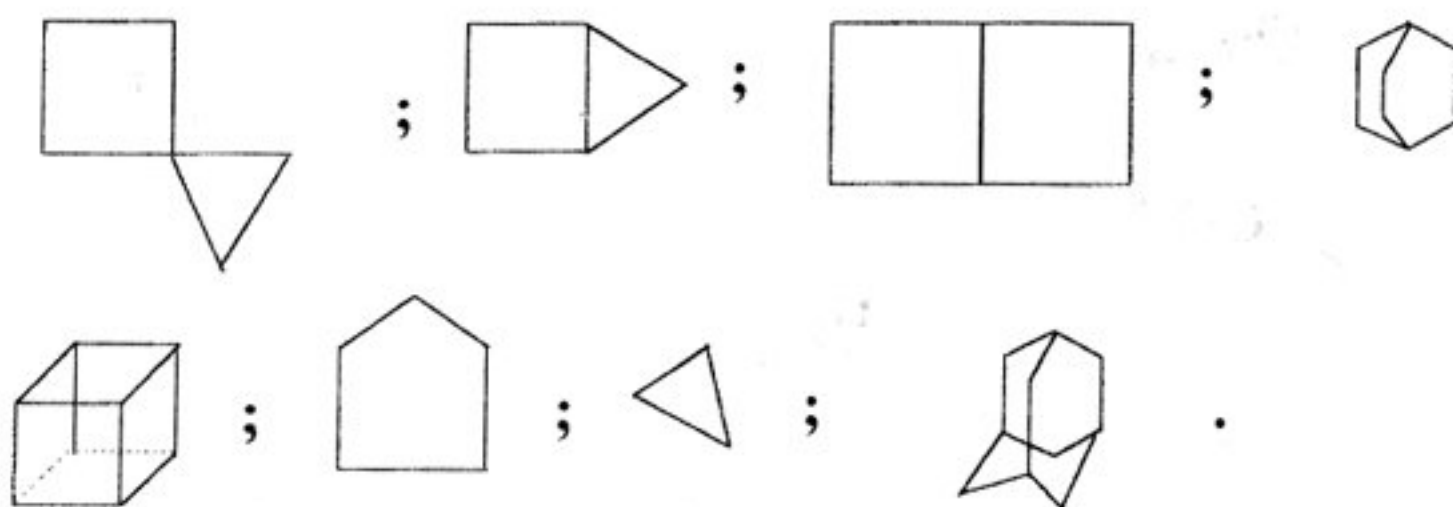
48. Din reacția propanului cu clorul se obține un amestec de 1-clorpropan și 2-clorpropan în procent de 45%, respectiv de 55%. Explicați.

49. Prin bromurarea propanului la lumină și 150°C se obține un amestec de 3% 1-brompropan și 97% 2-brompropan. Explicați deosebirea față de reacția de clorurare.

50. Să se completeze schema de reacție:

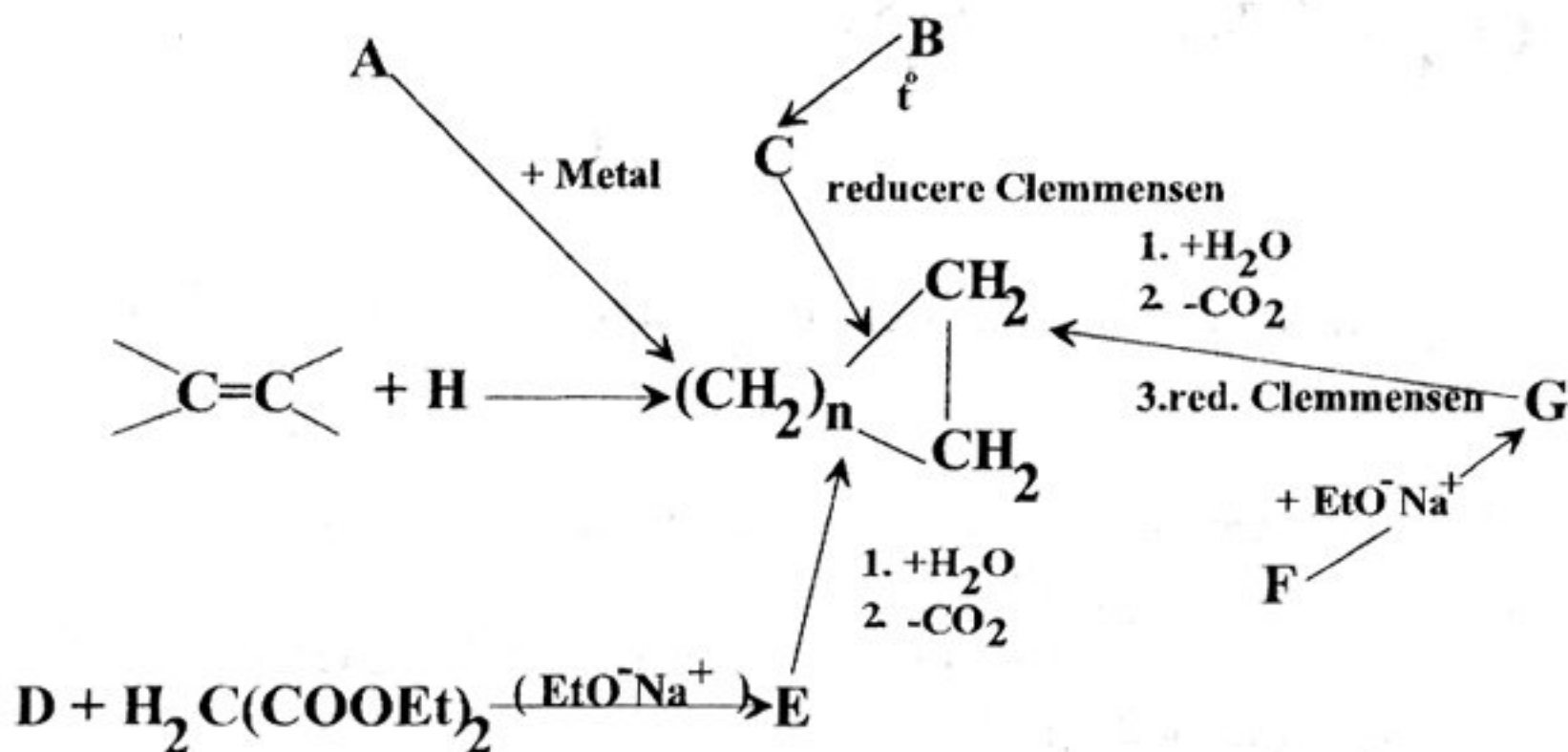


51. Să se denumescă următoarele hidrocarburi:



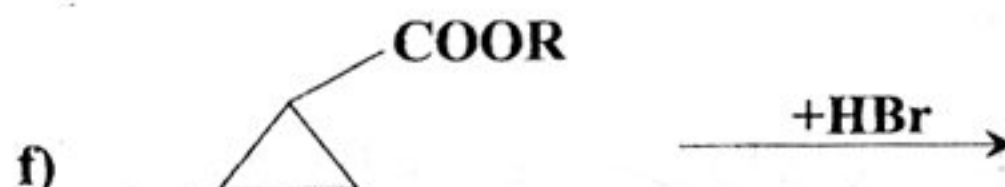
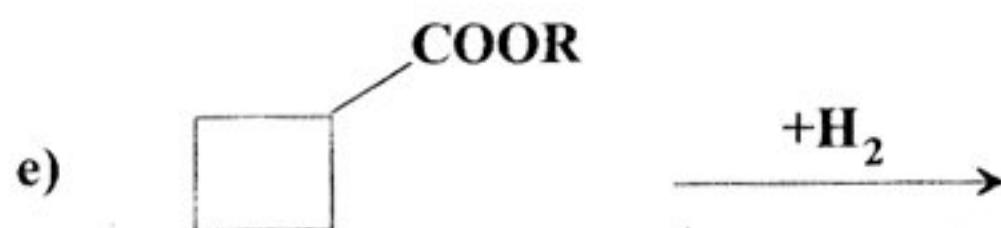
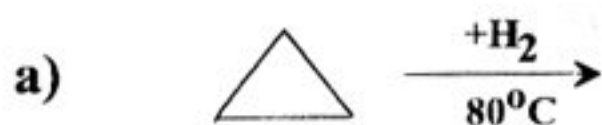
52. Să se calculeze devierea covalențelor în cazul ciclopropanului, ciclobutanului și ciclopentanului.

53. Să se identifice compuşii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:

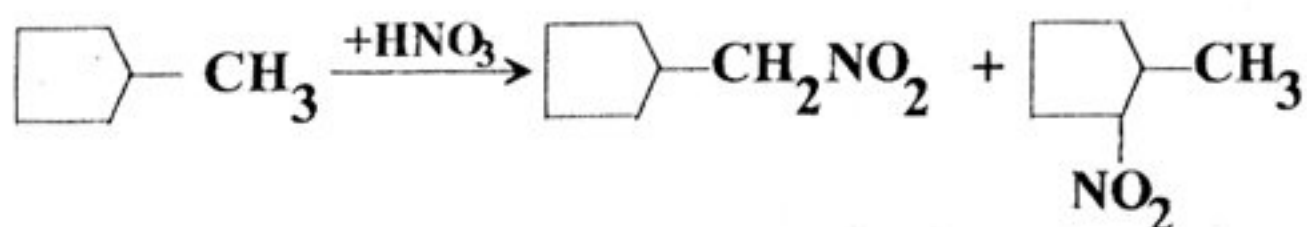


54. Propuneți o metodă de separare a compuşilor din amestecul următor: naftalină, fenol, acid ftalic.

55. Specificați produşii principali care rezultă din următoarele reacţii chimice:



56. Metilciclopentanul poate fi nitrat cu acid azotic diluat la 140°C , obţinându-se doi produşii de reacţie:

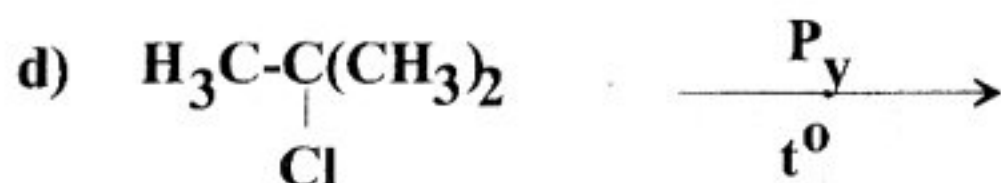
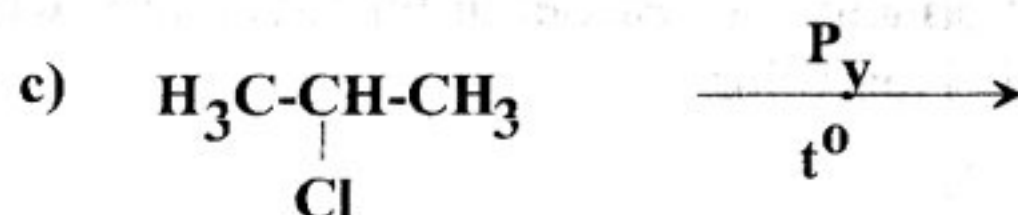
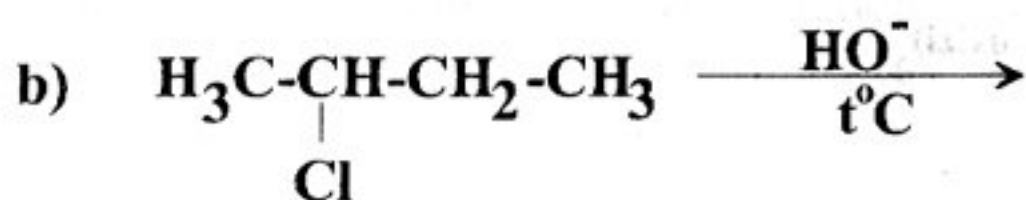
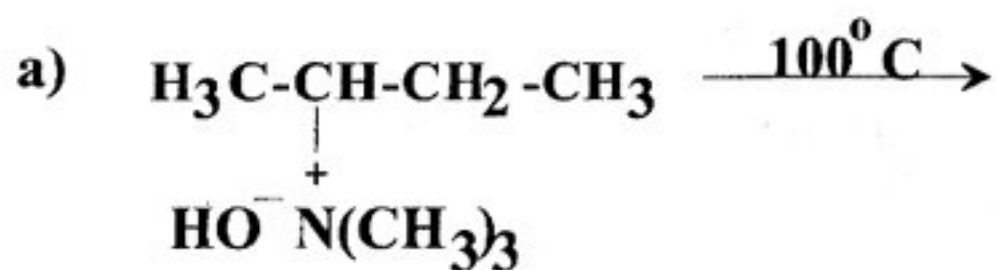


Prezentați mecanismul reacţiei de nitrare şi specificați produsul majoritar al reacţiei.

57. Să se aranjeze următorii derivaţi halogenaţi în ordinea descrescătoare a reactivităţii chimice.

- a) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{I}$; $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{I}$; $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}-\text{I}$; $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{I}$; $\text{H}_3\text{C}-\text{I}$.
 b) $\text{R}-\text{Br}$; $\text{R}-\text{F}$; $\text{R}-\text{I}$; $\text{R}-\text{Cl}$.

58. Se știe că prin reacția de dehidrohalogenare a compuşilor halogenați și prin reacția de degradare Hofmann a bazelor cuaternare de amoniu se obțin alchene. Să se scrie produșii majoritari de reacție în următoarele cazuri:



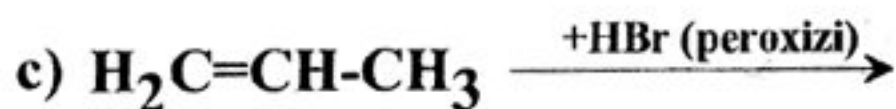
59. Un compus cu formula generală C_nH_{2n} prezintă în spectrul IR benzi de absorbție la $1610 - 1680 \text{ cm}^{-1}$, respectiv $3000 - 3100 \text{ cm}^{-1}$.

În spectrul RMN- ^1H prezintă trei semnale: 2 dubleți și un multiplet, raportul integralelor fiind de 2:1:3. Să se propună o formulă de structură pentru acest compus.

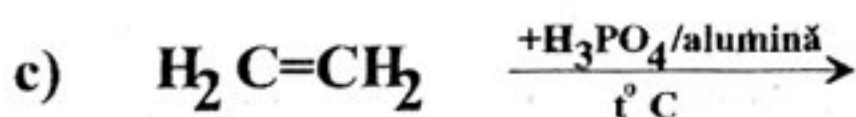
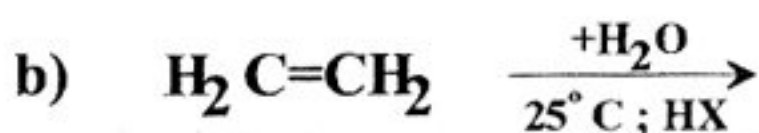
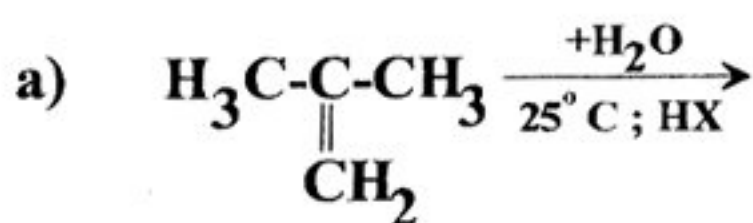
60. Un compus cu formula generală $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ prezintă în spectrul IR benzi de absorbție la $1600 - 1680 \text{ cm}^{-1}$, $3000 - 3100 \text{ cm}^{-1}$, 1420 cm^{-1} , respectiv $915 - 1000 \text{ cm}^{-1}$. În spectrul RMN- ^1H prezintă 3 singleți, raportul integralelor fiind de 9: 1 : 6. Să se propună o formulă de structură pentru acest compus.

61. În urma reacției de halogenare a 2- butenei se obțin în funcție de hidracidul utilizat ($\text{HX} = \text{HI}, \text{HCl}, \text{HBr}$) 3 compuși halogenați. Să se specifice în ce caz viteza de reacție este mai mare.

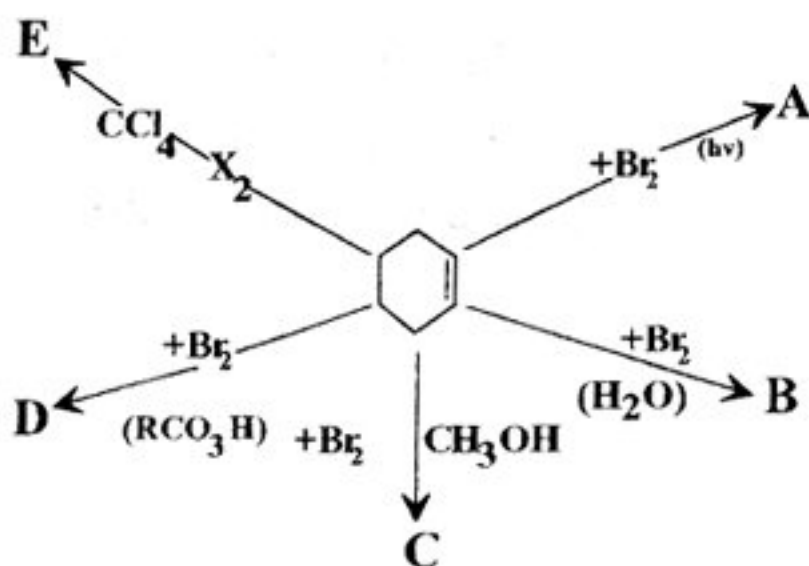
62. Să se specifice produsul de reacție în următoarele situații:



63. Să se specifice produsul principal al reacției în următoarele situații, prezentând și mecanismul general al reacțiilor.

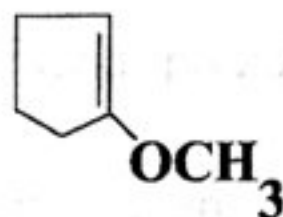


64. Să se înlocuiască literele ce apar în următoarea schemă de reacții, cu produșii de reacție corespunzători:

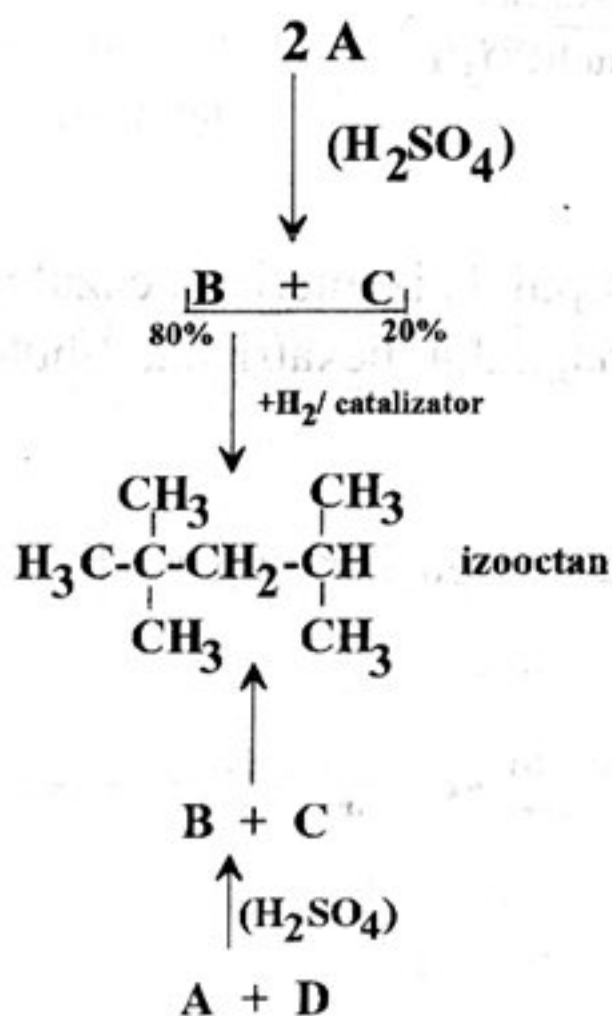


Specificați care dintre aceste reacții este stereoselectivă.

65. Să se prezinte stereochemia reacției de hidroborare a metoxiciclopentenei.

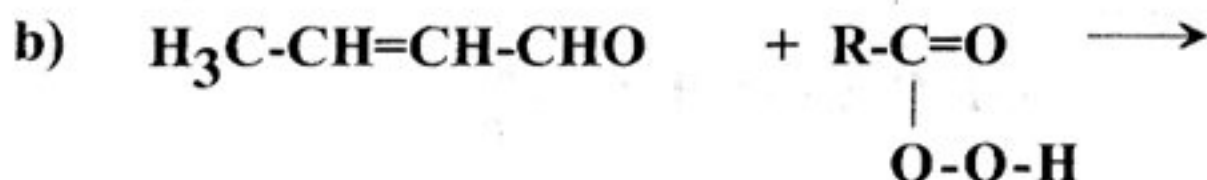
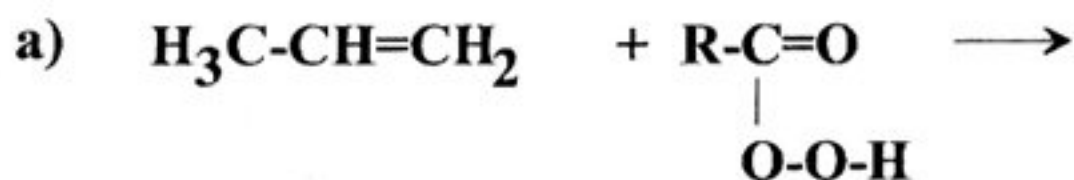


66. Să se rezolve următoarea schemă de reacții:

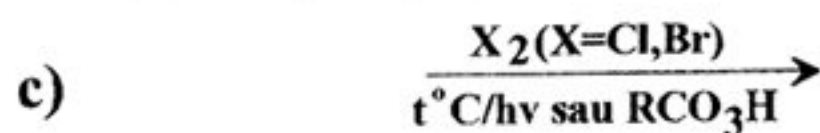
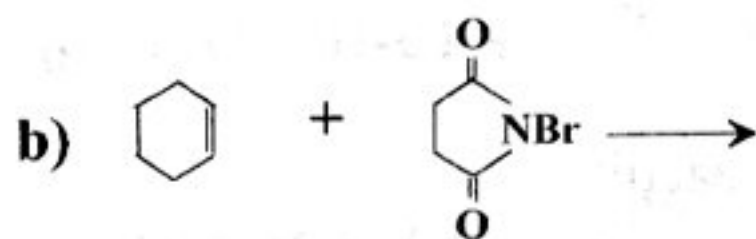
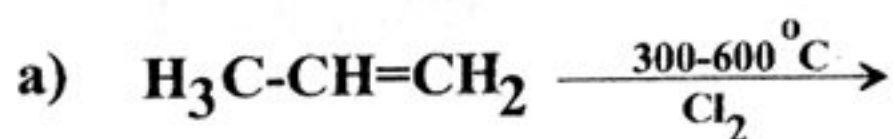


67. Epoxidarea alchenelor se realizează sub acțiunea peracizilor și conduce la epoxizi.

Să se specifice produșii de reacție în următoarele cazuri:

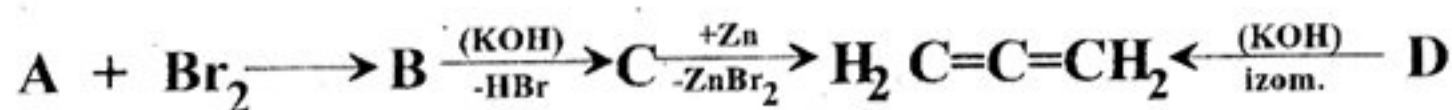


68. Specificați produsul principal al reacției de halogenare:

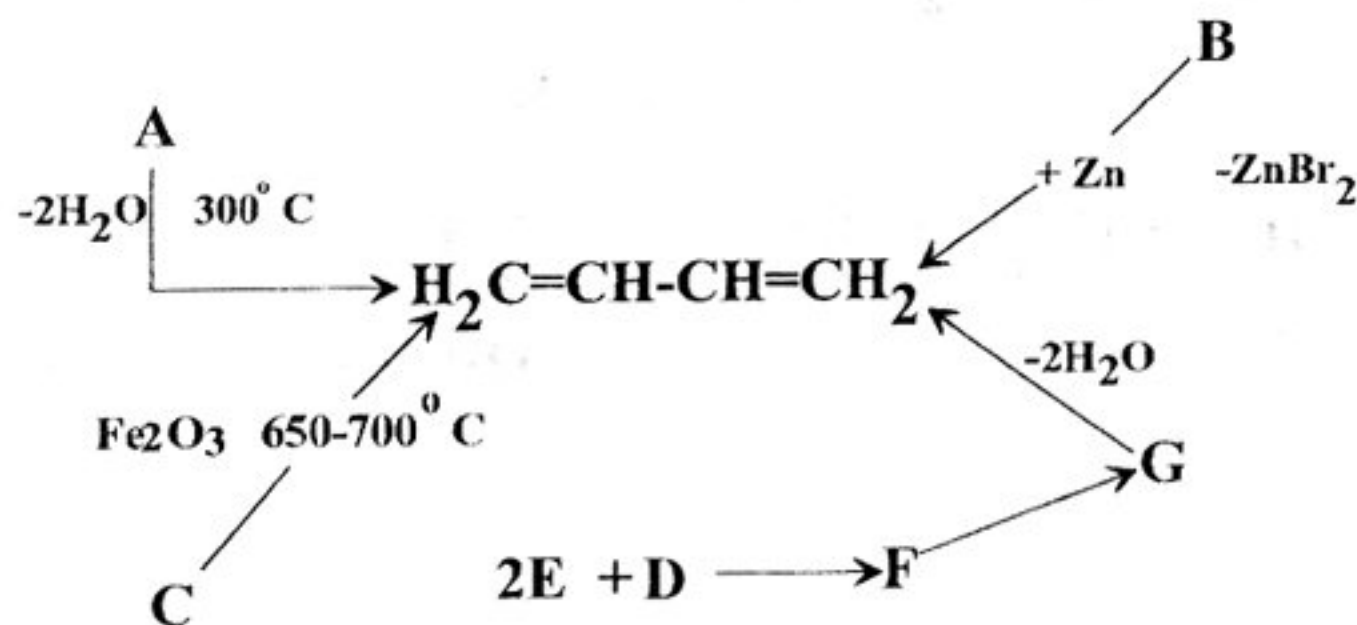


69. Să se specifice tipul de izomerie în cazul următorilor compuși: alena, cumulena, 2,3 pentadiena, 2,3,4 hexatriena, 2-butena, propena, butadiena.

70. Să se identifice compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:



71. Să se rezolve următoarea schemă de reacții:



72. O dienă și o polienă au fost supuse analizei spectrale în scopul determinării structurii. Pe baza următoarelor rezultate să se propună formulele structurale ale acestora:

- spectrul UV: - diena prezintă absorbția maximă la 217nm, iar poliena la 274 nm.

- spectrul RMN- ^1H : - diena prezintă un dublet și un cuadrupelet, raportul integralelor fiind de 2:1;

- poliena prezintă un dublet, un cuadrupelet și un triplet, raportul integralelor fiind de 2:1:1.

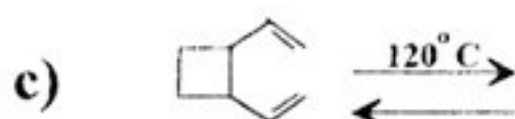
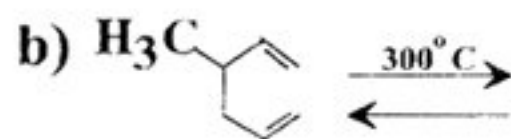
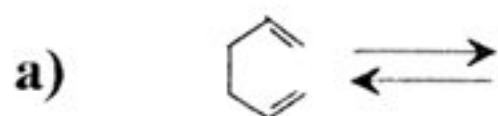
Știind că poliena prezintă izomerie geometrică, să se propună formulele de structură pentru cei doi compuși.

73. Aditia halogenilor la 1,3 - diene poate avea loc în pozițiile 1,2- sau, 1,4-. Să se specifice care derivat halogenat rezultă de obicei în proporție mai mare.

74. Ce rezultă prin tratarea butadienei cu HBr la 80°C? Dar la 40°C? Să se specifice în ce se transformă amestecul de reacție rezultat la 80°C în cazul în care îl încălzim la 40°C.

75. Aditia tetraclorurii de carbon sau a bromtriclormetanului la butadienă are loc în loc prezintă peroxizilor. Să se specifice produșii de reacție care rezultă și să se indice care dintre aceștia rezultă în procent mai mare.

76. Să se scrie produșii de reacție rezultați în urma transpoziției Cope în următoarele situații:



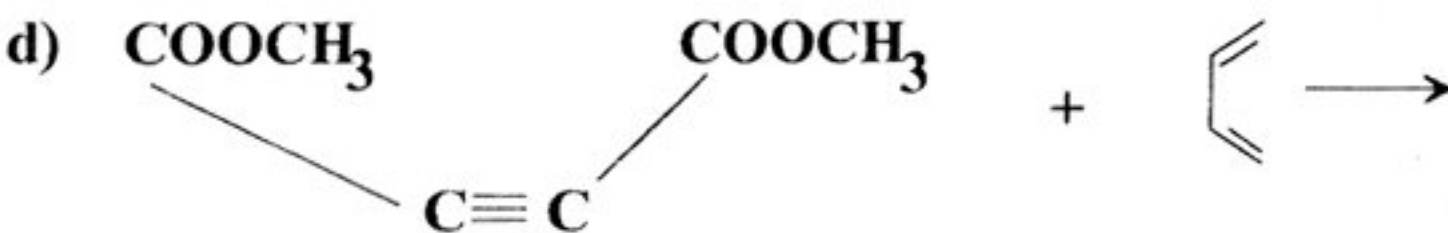
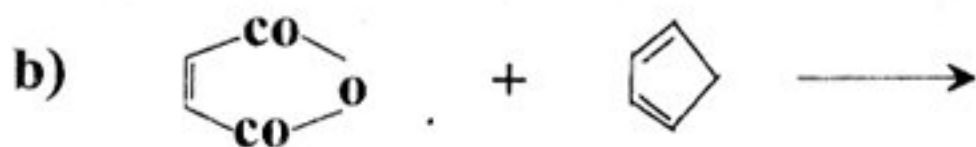
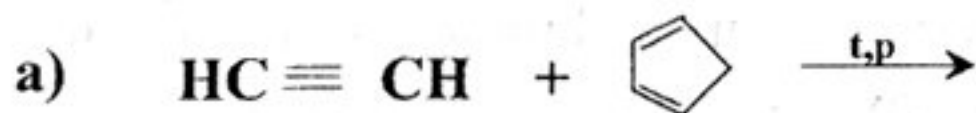
77. Studiul structurii bulvalenei prin RMN- ^1H la diferite temperaturi a condus la următoarele rezultate:

- la 85°C bulvalena prezintă în spectru 2 semnale: - un singlet și un dublet, raportul integralelor fiind de 2:3;
 - la 120°C spectrul prezintă un singur semnal, acesta fiind singlet.
- Explicați acest comportament al bulvalenei.



78. Prin reacția Dien a hexaclorciclopentadienei cu bicicloheptadiena se obține aldrinul, un aduct cu proprietățile unui puternic insecticid. Să se scrie structura acestuia.

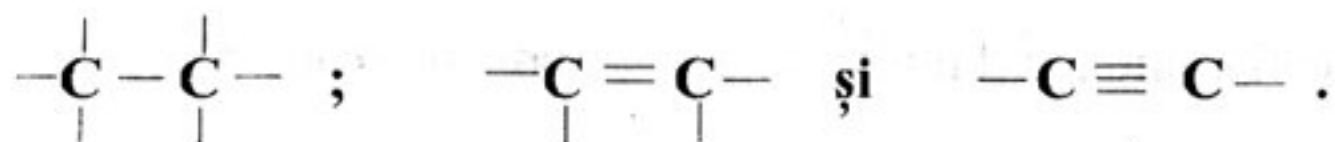
79. Să se scrie produșii de reacție ai următoarelor sinteze Dien:



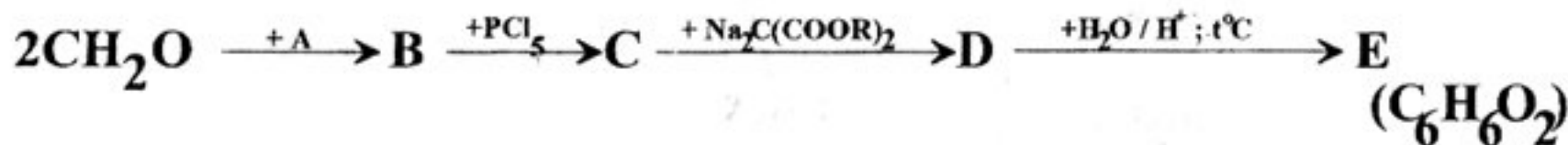
80. Să se scrie izomerii exo și endo care rezultă din reacția dien a anhidridei maleice cu ciclopentadiena.

81. Să se specifice care dintre următoarele reacții de cicloadiției sunt permise termic și care fotochimic: $[4 + 2]$, $[3 + 2]$, $[2 + 2]$, $[2 + 2 + 2]$, $[4 + 4]$.

82. Știind că procentul de componentă s din orbitalii sp este de 50%, de 33% în cei sp^2 și de 25% în cei sp^3 să se specifice sensul în care variază lungimea următoarelor legături:



83. Să se identifice compușii din următoarea schemă de reacții:

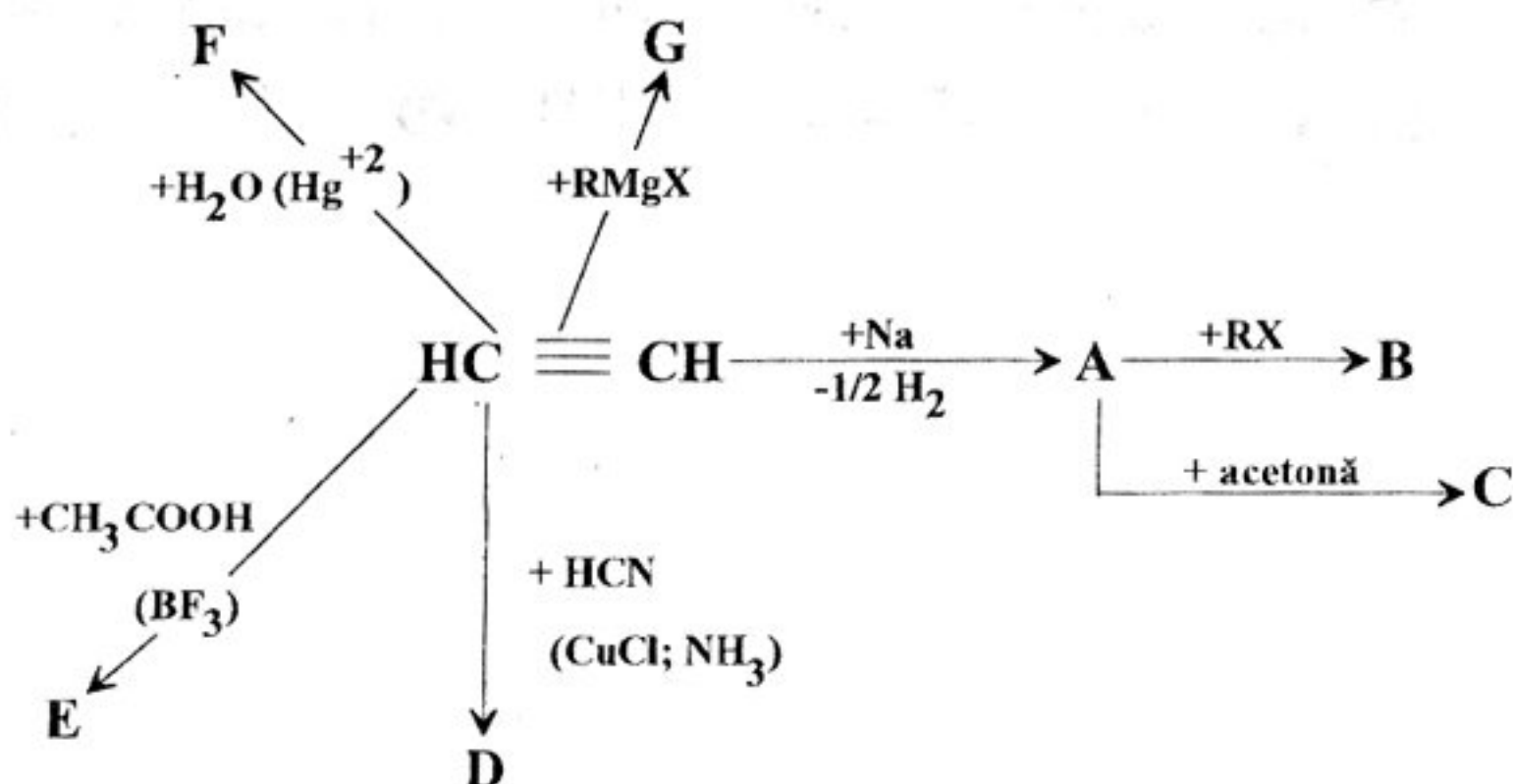


CAPITOLUL II

HIDROCARBURI

(Alifatică.Aromatică.)

84. Identificați compușii din următoarea schemă de reacții:



85. Să se scrie formulele structurale ale următoarelor hidrocarburi: xilen, toluen, pseudocumen, hemimeliten, cimen, cumen, anulenă - formulă generală.

86. Să se trateze diagrama orbitalilor moleculari pentru: ciclobutadienă, benzen, ciclooctotetraenă, ciclodecapentaenă, cationul ciclopropeniliu, anionul ciclopentadienei și cationul de cicloheptatrieniliu.

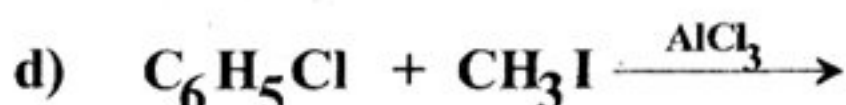
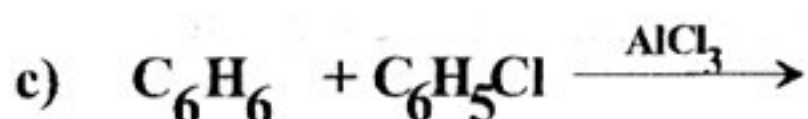
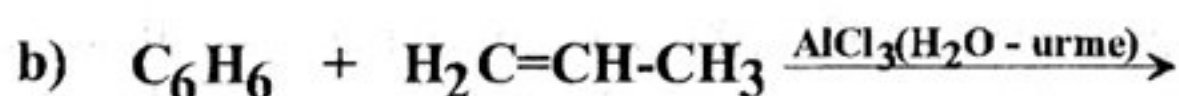
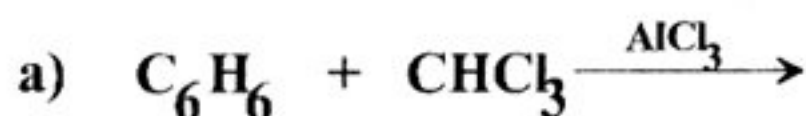
87. Ce rezultă din reacția ferocenului cu:

- acidul sulfuric;
- clorura de acetyl.

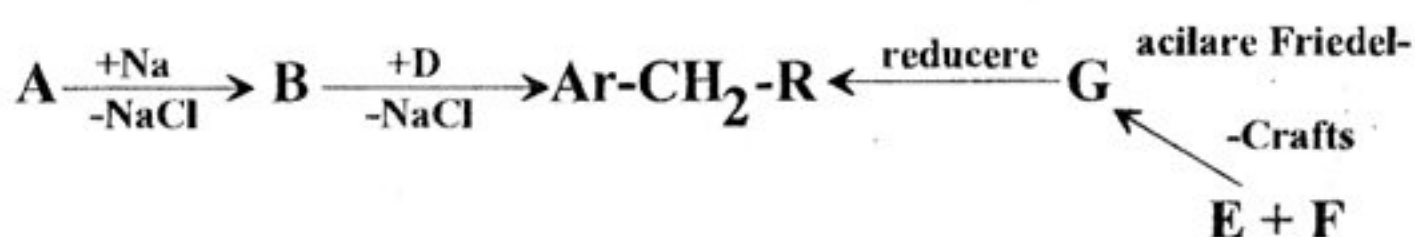
Sunt compuși aromatici?

88. Prin reacția Friedel -Crafts a benzenului cu clorura de n- propil se obține un amestec de n- propilbenzen și izopropilbenzen. Specificați compusul majoritar din amestec și precizați mecanismul de reacție.

89. Să se specifice produșii de reacție rezultați în urma alchilării următorilor compuși, atunci când reacția este posibilă.



90. Să se identifice compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții, indicând condițiile în care au loc aceste reacții:



91. Cum pot fi diferențiate în spectrul RMN-¹H următoarele hidrocarburi aromatice:

- etilbenzen; para-xilen;
- n- propilbenzen; cumen;
- benzen; ciclohexan;
- difenil; difenilmetan; trifenilmetan.

92. Să se specifice care dintre următoarele reacții de substituție electrofilă aromatică decurg printr-un mecanism cu stare de tranziție și care prin intermediul unui ion de benzenoniu: nitrarea, sulfonarea, halogenarea, alcilarea, acilarea, clorometilarea.

93. Să se compare reactivitatea următoarelor perechi de compuși, specificând poziția în care intră reactantul electrofil:

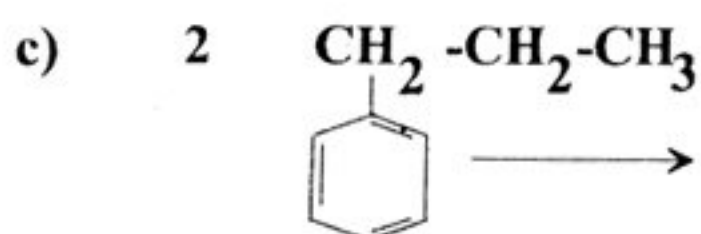
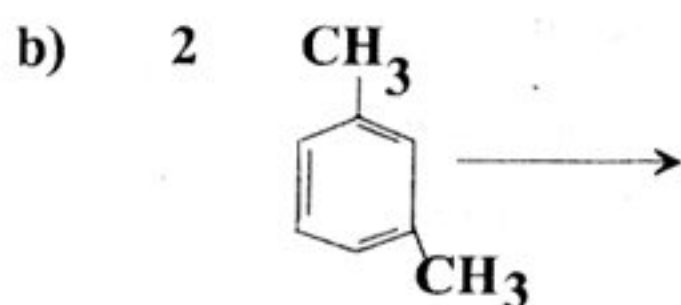
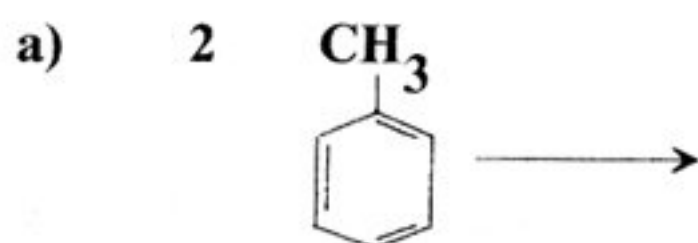
- benzen și clorbenzen;
- benzen și nitrobenzen;
- benzen și toluen.

94. Să se specifice structura compusului care formează glioxal în urma reacției de descompunere reductivă a triozonei sale.

95. Să se propună o metodă de sinteză a următorilor compuși pornind de la benzen:

- a) cicloheptatrienă;
- b) hexaclorciclohexan;
- c) anhidridă maleică;
- d) ciclohexan.

96. La încălzire puternică (400-500°C) în prezență de silicat de aluminiu sau de $\text{HF} - \text{BF}_3$, alchilbenzenii suferă reacții de dezalchilare și disproporționare. Specificați produșii de reacție în următoarele cazuri.



97. Să se sintetizeze următorii compuși pornind de la naftalină:

- a) acidul 3-nitroftalic;
- b) acid α - naftalinsulfonic;
- c) 1,4-dihidronaftalină;
- d) fenantren.

98. Explicați prin reacții caracterul mai nesaturat al antracenui și fenantrenului comparativ cu cel al benzenului.

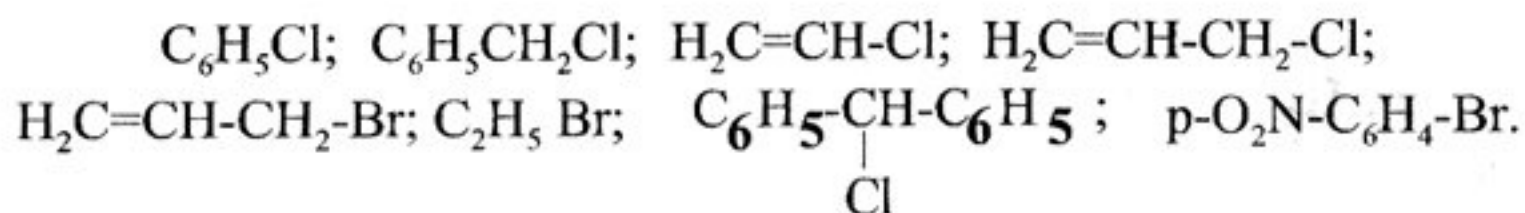
99. Să se aranjeze următorii compuși în ordinea crescătoare a aromaticității lor: tetracen, benzofenantren, hexahelicen, 1,2,5,6 - dibenzantracen, hexacen.

CAPITOLUL III

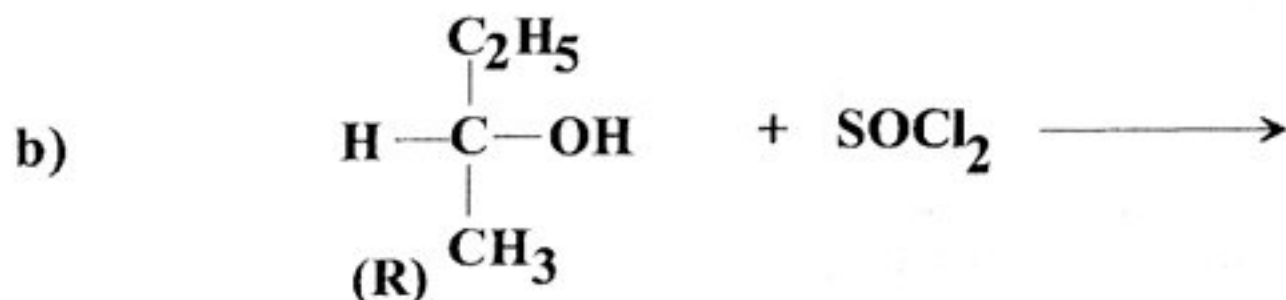
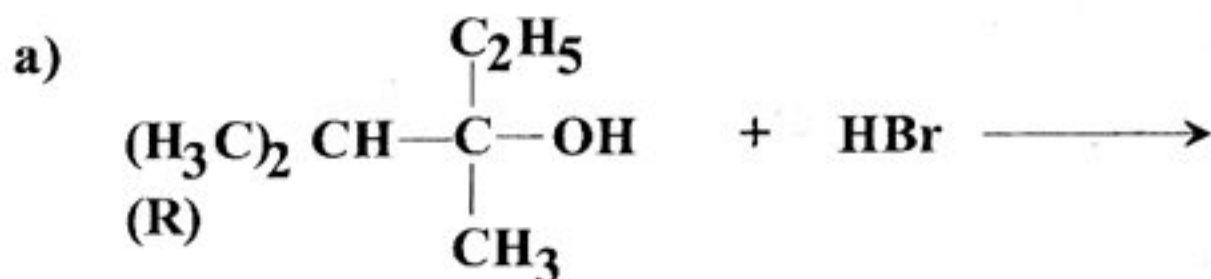
FUNȚIUNI SIMPLE

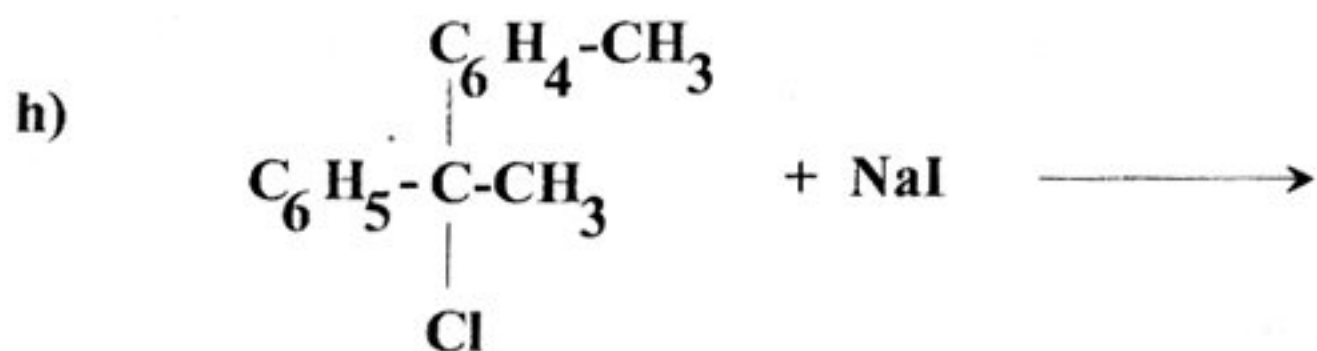
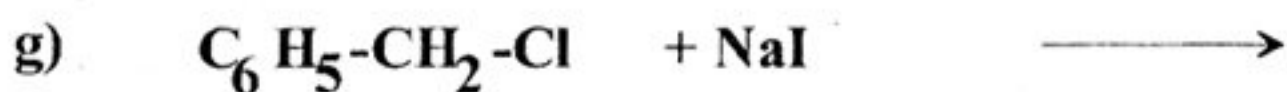
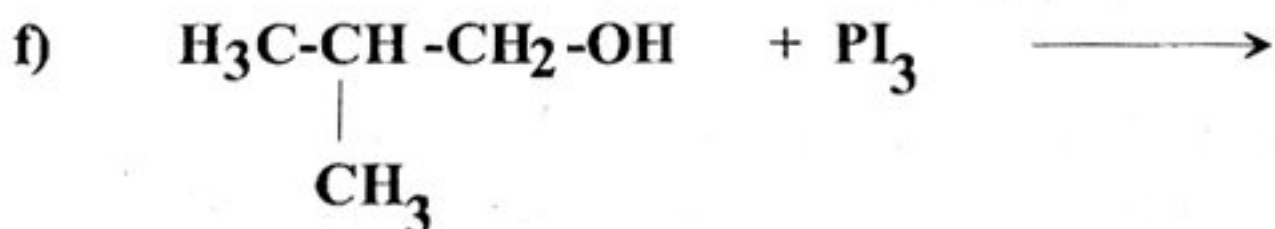
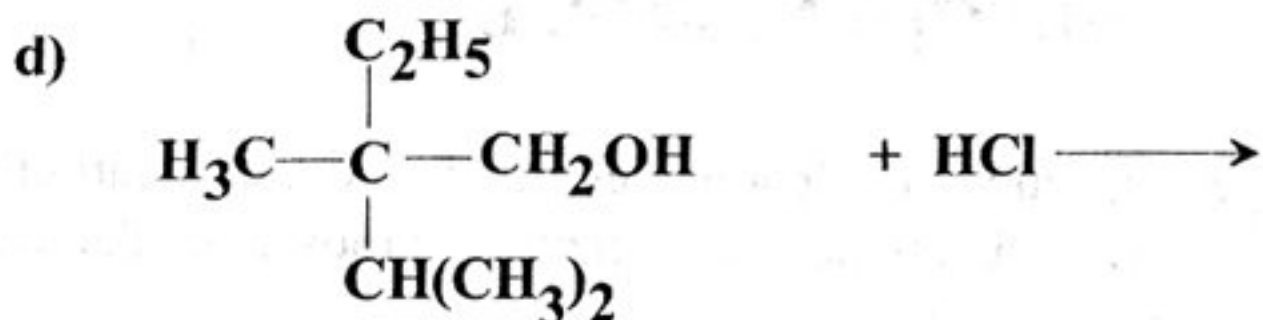
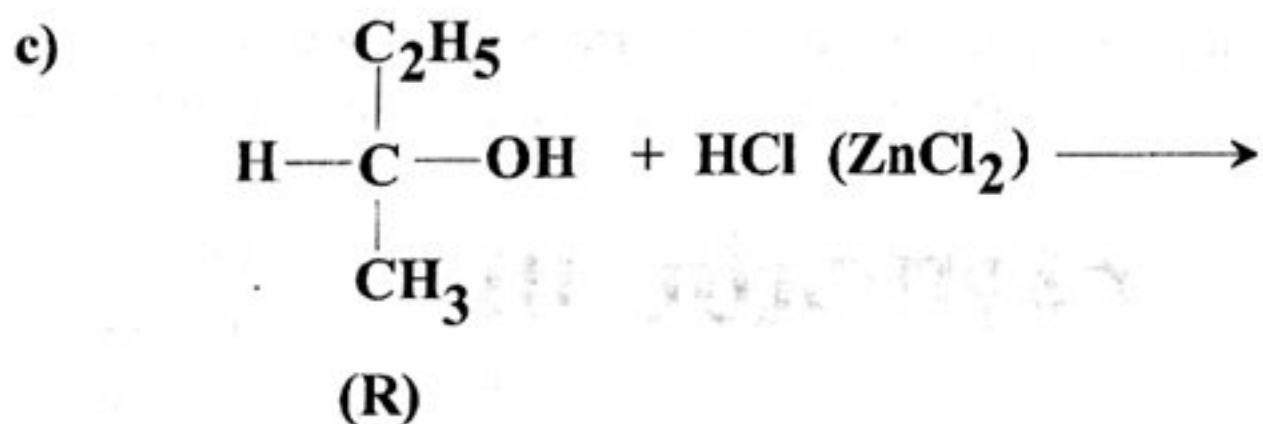
(derivați halogenați, alcooli, fenoli, eteri, funcțiunea carbonil, funcțiunea carboxil, derivați funcționali ai acizilor carboxilici, derivații acidului carbonic, funcțiuni cu azot)

100. Să se denumească și să se aranjeze următorii derivați halogenați în ordinea crescătoare sau descrescătoare a reactivității lor:



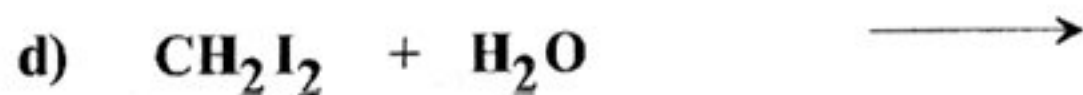
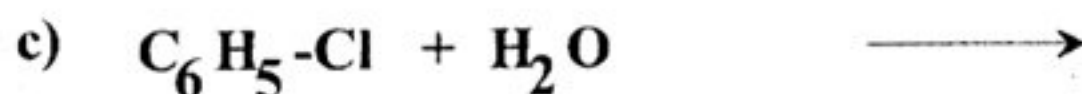
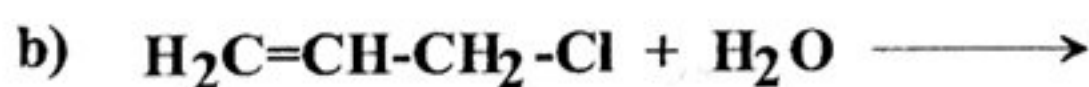
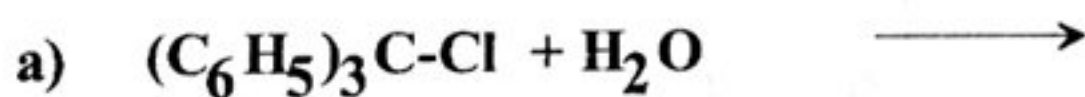
101. Să se scrie formulele structurale ale derivaților halogenați care rezultă din următoarele reacții:





102. Propuneți o metodă de separare a alcoolului izopropilic (p.f.= 82,26°C) de 2-iodopropan (p.f. = 89,5°C).

103. Să se specifice condițiile de reacție și produșii rezultați din următoarele reacții chimice:

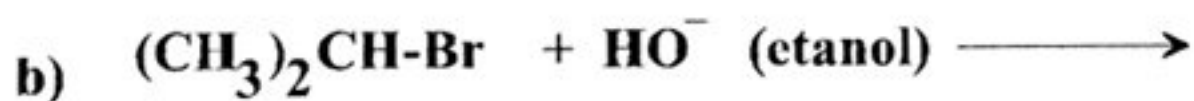
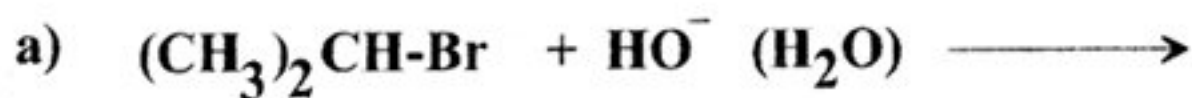


104. Să se propună o metodă de sinteză a m-diclorbenzenului pornind de la nitrobenzen.

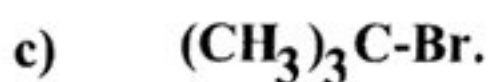
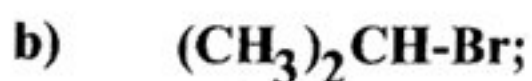
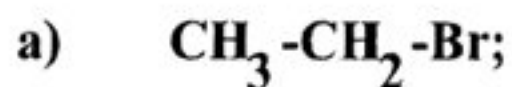
105. Reacția de reducere a unui derivat iodurat conduce la o hidrocarbură utilizată în alchilarea Friedel -Crafts a benzenului.

Produsul de reacție rezultat în urma alchilării a fost supus oxidării, descompunerea produsului de oxidare conducând la acetonă și fenol. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

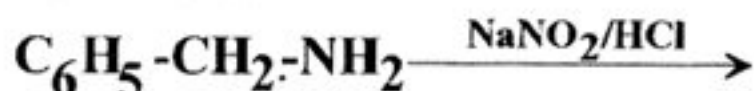
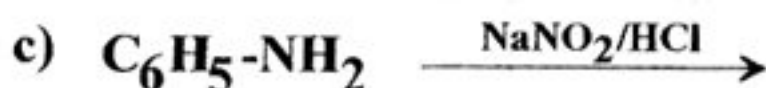
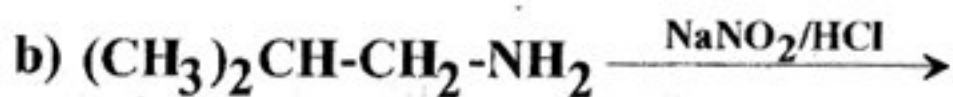
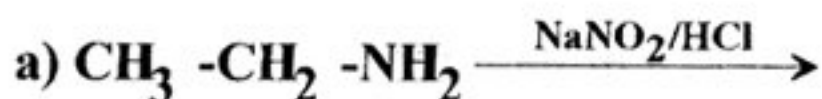
106. Să se specifice produșii de reacție în următoarele cazuri:



107. Tratarea cu etoxid de sodiu a unor halogenuri de alchil primar, secundar și terțiar conduce la produși de substituție și de eliminare. Să se specifice în care din următoarele reacții predomină produșii de eliminare și în care de substituție:



108. Să se specifice produșii principali ai următoarelor reacții chimice:

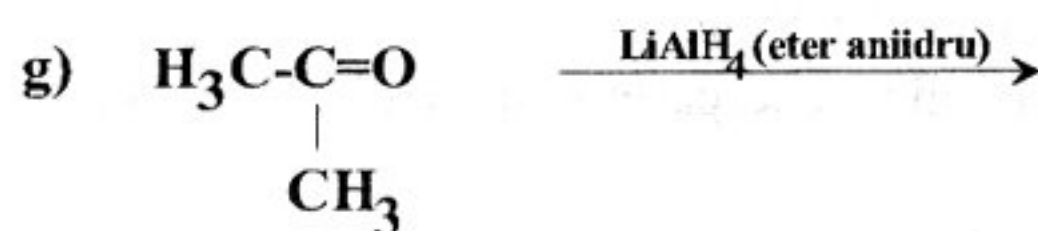
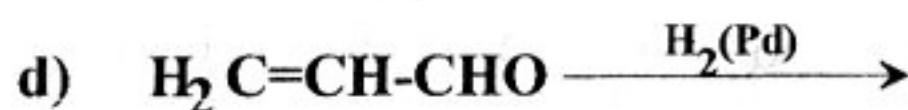
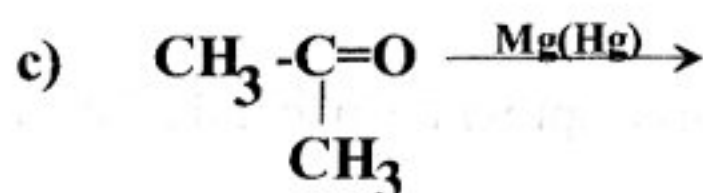
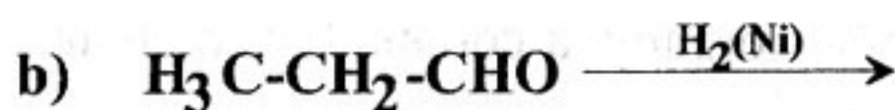
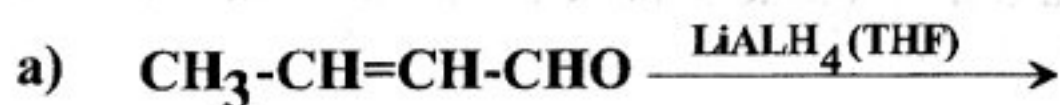


109. Să se aranjeze următorii compuși în ordinea crescătoare a punctelor de fierbere:

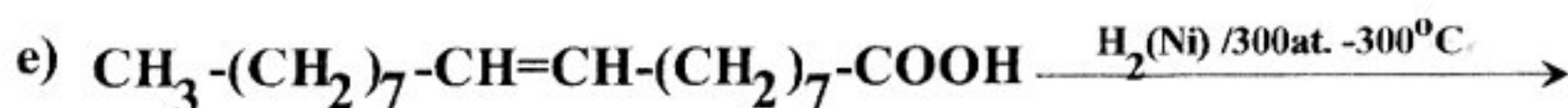
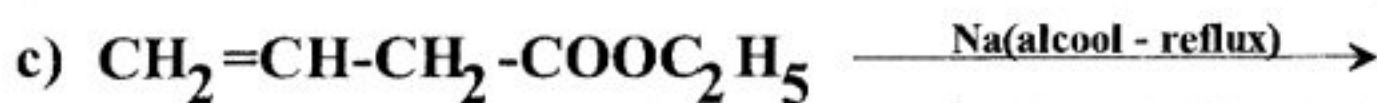
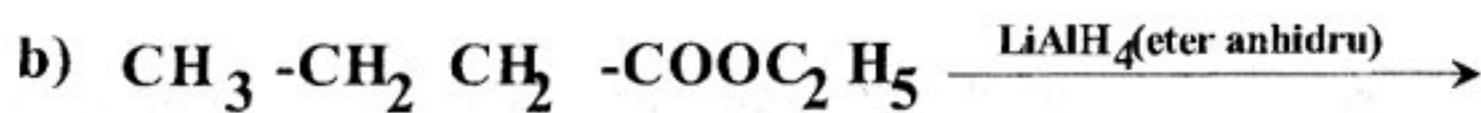
C_2H_6 ; $\text{CH}_3\text{-ON}$; $\text{CH}_3\text{-SH}$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$; $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CH-OH}$.

110. Reacția acetonei cu bromură de etilmagneziu în tetrahidrofuran conduce la un alcool terțiar. Denumiți alcoolul terțiar și specificați esterul și clorura acidă care prin reacție Grignard conduc la acest alcool.

111. Reducerea aldehydelor și cetonelor se realizează cu diferiți agenți reducători și conduce la alcooli. Precizați produșii de reacție în următoarele cazuri:



112. Reducerea acizilor și esterilor conduce la alcooli. Să se scrie produșii de reacție în următoarele situații:



113. În urma reacției de adiție a apei la etenă în prezența acidului sulfuric se obține alcoolul etilic. Prelucrarea prin distilare a amestecului rezultat în urma reacției conduce la un azeotrop cu compoziția de 95,7% alcool și 4,3% apă. Să se propună o metodă de separare a alcoolului etilic din acest amestec azeotrop.

114. Analiza spectrală a unui compus organic a condus la următoarele rezultate:

Spectrul I.R.:

- în stare lichidă sau în soluție concentrată prezintă o bandă lată la $3400-3200\text{ cm}^{-1}$;
- prin diluare cu un solvent nepolar (CCl_4) apare o bandă la $3600-3650\text{ cm}^{-1}$.

Spectrul RMN- ^1H :

- prin agitare cu apă deuterată dispare din spectru un singlet.

În spectrul UV -VIS nu prezintă absorbție.

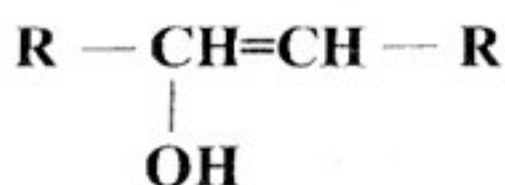
Din ce clasă de compuși organici face parte compusul supus analizei spectrale?

115. Prin oxidarea unui diol vicinal cu tetraacetat de plumb se obține o cetonă (A). Din același diol vicinal în cataliză acidă (H_2SO_4 la rece), prin eliminarea apei, se obține o cetonă B.

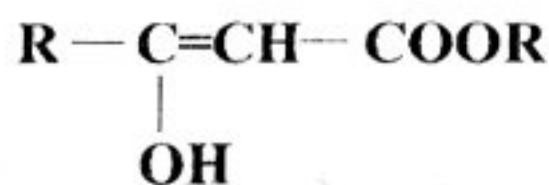
Știind că cetona A dă reacția haloformă și prin reacție cu sodiu amalgamat regenerează diolul inițial, să se scrie formulele de structură pentru cetonele A și B, să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice și să se propună mecanismul reacției de obținere a cetonei B.

116. Să se scrie formula structurală (generală) a unui diol ce dă reacție cu acidul boric și să se propună o metodă de sinteză pentru acesta.

117. Fie enolii cu următoarele formule generale:



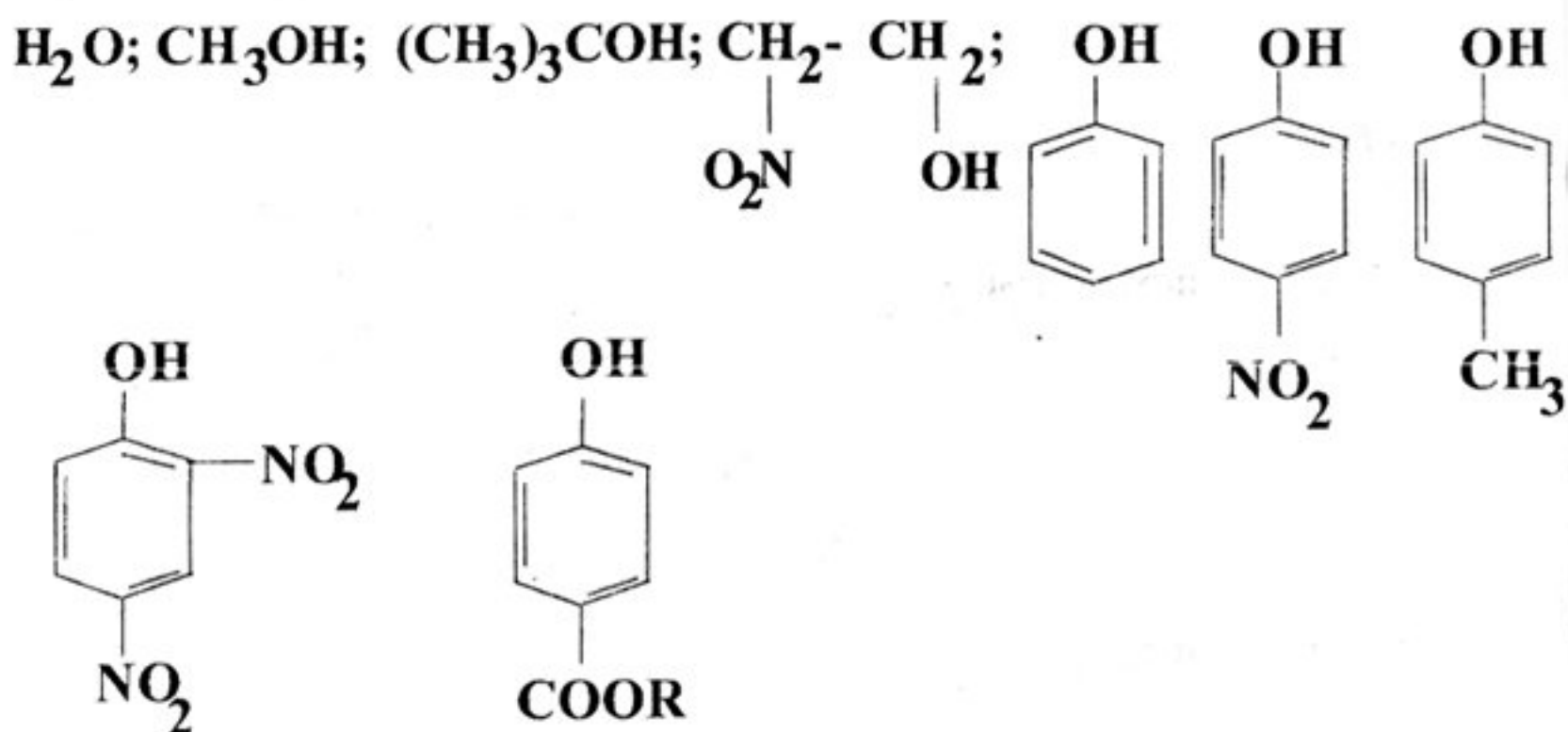
și



Să se scrie formele tautomere ale acestor enoli, specificând care dintre acestea prezintă stabilitate mai mare. Cum poate fi evidențiat acest lucru în spectrul RMN- ^1H ?

118. Fenolul se poate obține din anilină prin diazotare. Să se scrie ecuația reacției chimice și să se propună o metodă de separare a fenolului de anilina nereacționată.

119. Să se aranjeze următorii compuși în ordinea crescătoare a acidității:



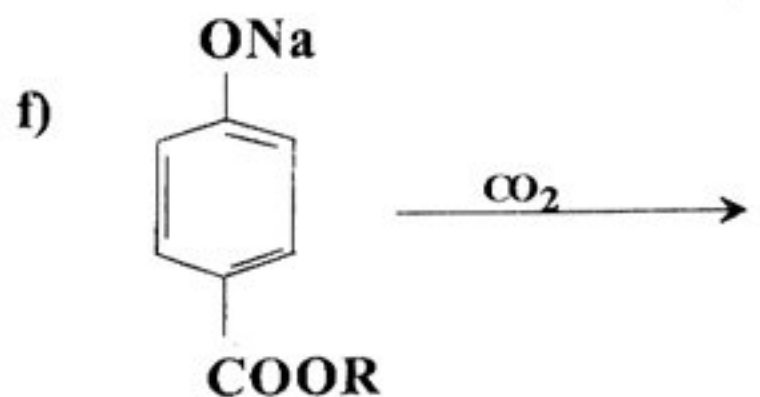
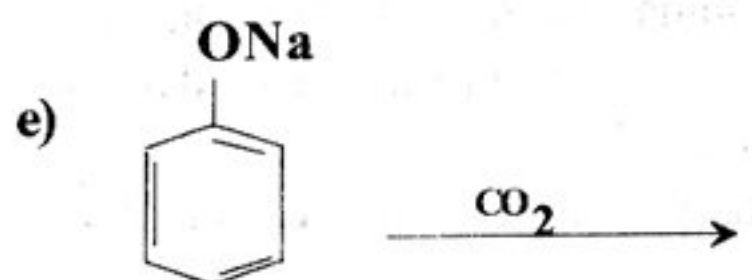
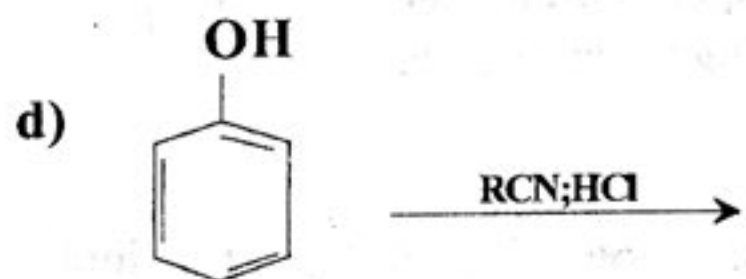
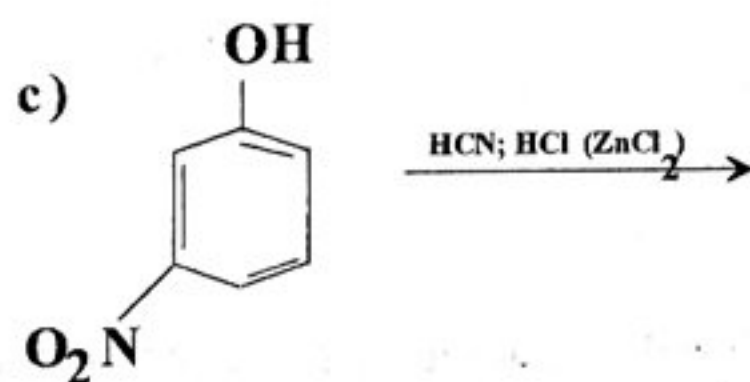
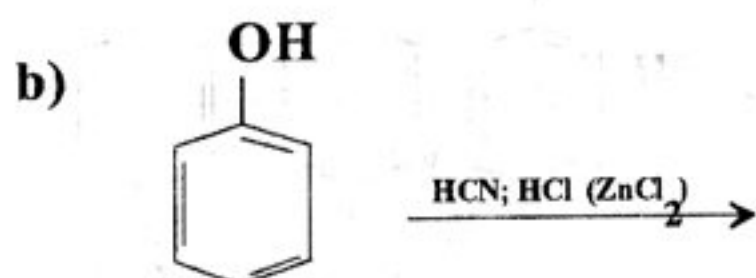
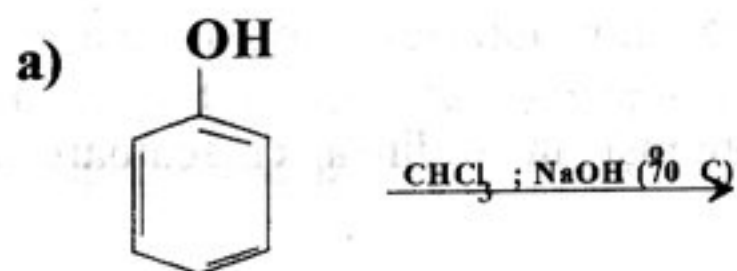
120. Pirogalolul se obține prin decarboxilarea acidului galic izolat din producții naturale. Să se scrie ecuația reacției chimice și să se propună o metodă de separare a pirogalolului din amestecul de reacție.

121. Un compus aromatic cu formula moleculară $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ prezintă în spectrul RMN- ^1H 3 tipuri de semnale: singlet (1H); multiplet (4H) și singlet (3H). Oxidarea acestui compus cu permanganat de potasiu conduce la un intermediar important în sinteza de medicamente, acesta putând fi identificat prin colorația violet-roșie pe care o dă cu clorura ferică.

Să se scrie formulele structurale ale compuşilor mai sus menționați.

122. Să se scrie producții de reacție ai floroglucinei cu: iodura de metil; hidroxilamina; diazometanul și clorura de acetyl.

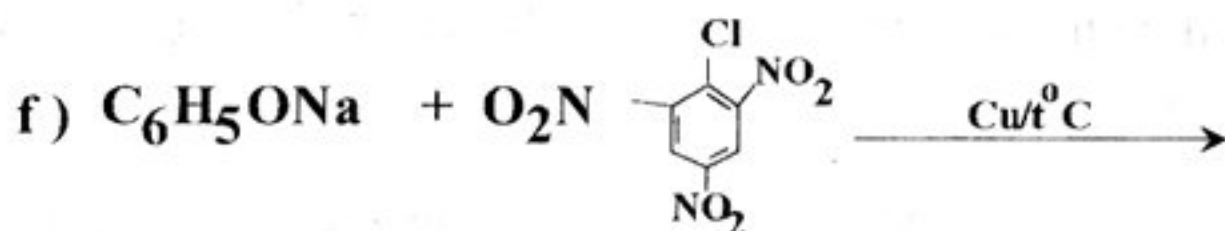
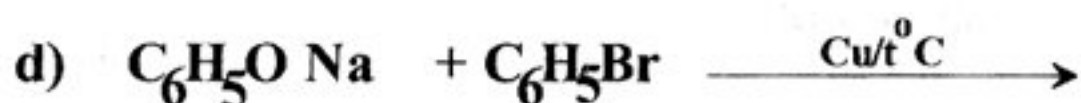
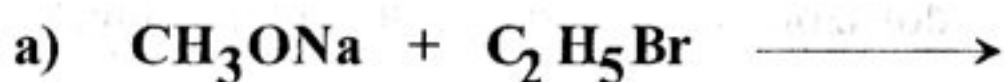
123. Să se scrie compușii care rezultă din următoarele reacții:



124. Prin metilarea cu dimetilsulfat a 1,2 - dihidroxibenzenului se obține un amestec de guaiacol și veratrol. Propuneți o metodă de separare a celor doi compuși din amestecul de reacție.

125. Metoda Williamson se folosește pentru prepararea eterilor nesimetrice sau a celor simetrice care nu pot fi obținuți prin altă metodă (reacția Ullmann).

Să se scrie produșii de reacție în următoarele situații:



126. Cum se poate verifica puritatea eterului etilic (obținut prin deshidratarea alcoolului etilic în cataliză heterogenă), utilizând analiza spectrală RMN- ^1H .

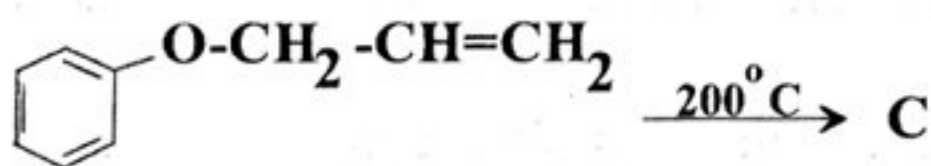
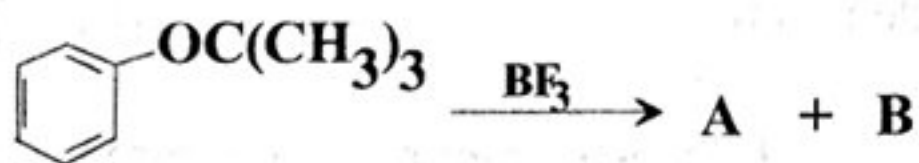
127. Pentru înregistrarea spectrului UV al unui compus organic este necesar un solvent. Să se specifice care dintre următorii solvenți pot fi utilizați pentru înregistrarea spectrului UV, considerând că solubilitatea compusului organic este mare în acești solvenți: metanol; eter etilic; dialileter; tetrahidrofuran; furan; anisol; alcool alilic.

128. Să se scrie produsul principal al următoarei reacții:



Acest produs este un puternic agent de fenilare. Să se scrie o reacție de acest tip.

129. Să se scrie produșii de reacție ai următoarelor sinteze:



Cum explicați formarea a doi izomeri în cazul a) și a unuia singur în cazul b)?

130. Să se prezinte schemele de sinteză ale următorilor compuși:

a) acetilenă $\longrightarrow$ tetrahidrofuran

b) etenă $\longrightarrow$ dioxan

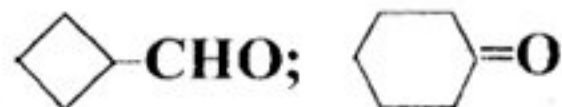
131. Să se specifice hibridizarea atomilor din tetrahidrofuran și dioxan, precum și conformația acestora.

132. Să se scrie formulele structurale ale următorilor compuși: dietilenglicol, dietanolamină, tiodiglicol, iperită, azotiperită, propilenoxid, polietilenglicol, etilenoxid.

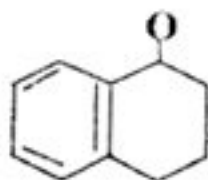
133. Propuneți o metodă de sinteză a polietilenglicolilor.

134. Denumiți următorii compuși carbonilici:

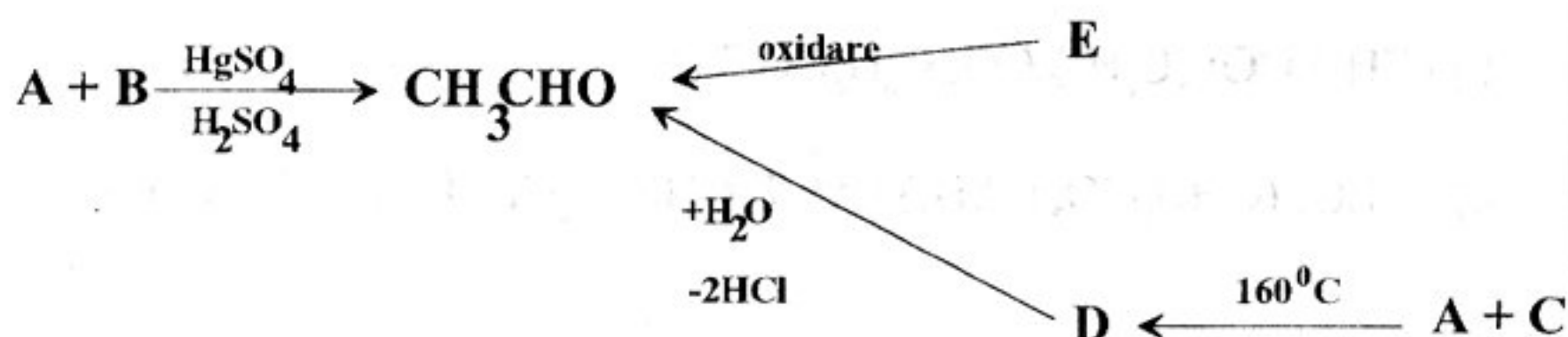
CH_2O ; CH_3CHO ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$; CH_3COCH_3 ;



$\text{CH}_3\text{COC}_6\text{H}_5$;



135. Să se identifice compuşii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:



136. Compuşii carbonilici care au până la cinci atomi de carbon în moleculă sunt solubili în apă, termenii superiori fiind greu solubili sau insolubili. Explicați acest comportament al compuşilor carbonilici.

137. Izomerii cu formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ pot fi deosebiți unii de alții prin analiză spectrală. Pe baza rezultatelor obținute la analiza spectrală atribuiți formulele structurale ale acestor compuşii:

a) RMN - ^1H : s (6H)

I.R. 1718 cm^{-1}

b) RMN- ^1H : s(1H); q(2H); t(3H)

I.R. 1725 cm^{-1}

c) RMN- ^1H : t(4H) ; cv(2H)

UV - nu absoarbe

d) RMN- ^1H : s(3H); d(2H); t(1H)

I.R. - nu prezintă absorbție la 1700 cm^{-1} și nici la $3400\text{-}3600\text{ cm}^{-1}$ Nu poate fi folosit ca solvent în UV.

e) RMN- ^1H : s(1H); cv(1H); d(4H)

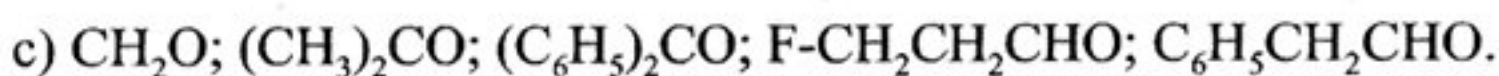
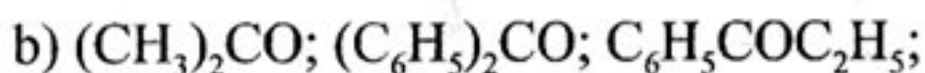
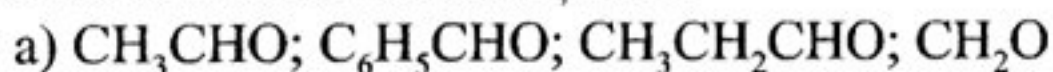
I.R - bandă lată la $3400 - 3600\text{ cm}^{-1}$

f) RMN- ^1H : s(1H); d(2H); d(2H); cv(1H)

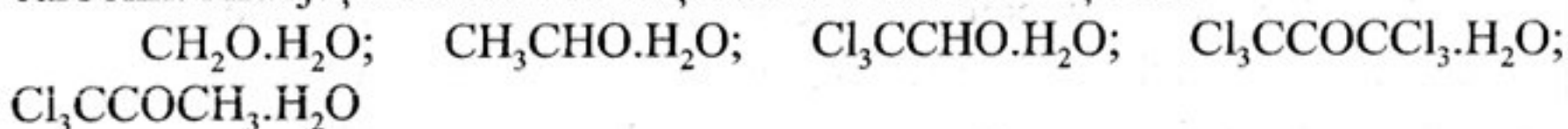
I.R - bandă lată la $3400\text{-}3600\text{ cm}^{-1}$

Nu poate fi folosit ca solvent pentru înregistrarea spectrelor UV.

138. Să se aranjeze următoarele serii de compuși în ordinea crescătoare sau descrescătoare a reactivității lor:



139. Unele aldehide și cetone formează hidrați prin adăugarea apei la grupa carbonil. Aranjați următorii hidrați în ordinea stabilității lor:



140. Un compus cu formula moleculară $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$ reacționează cu aldehidele și cetonele în cataliză acidă conducând la compuși ciclici. Să se scrie formula de structură a acestui compus, ecuația reacției chimice și denumirea produsului rezultat din reacție.

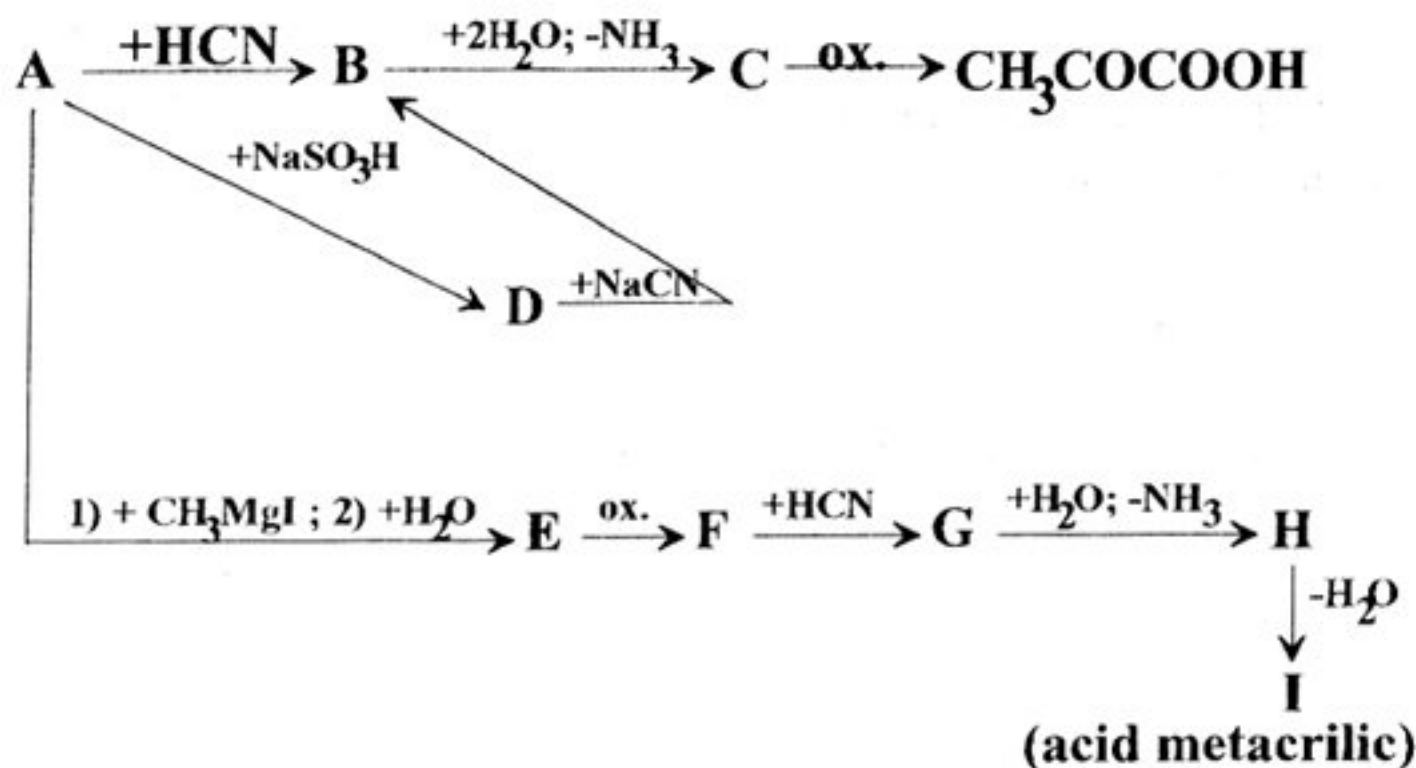
141. Pornind de la forma aldehydă să se sintetizeze următorii compuși:

a) bis (clormetileter)

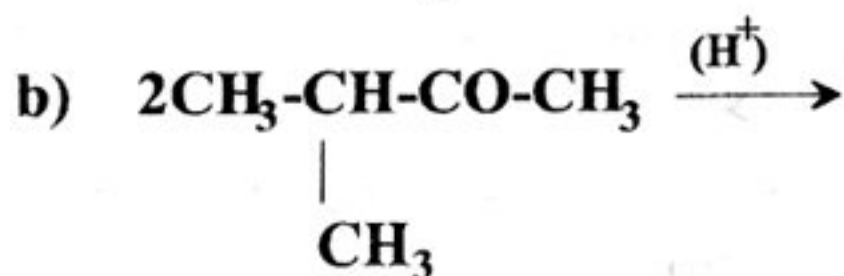
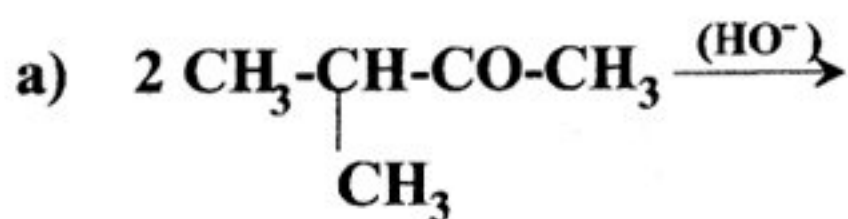
b) metil-clormetileter

c) metilvinilcetonă.

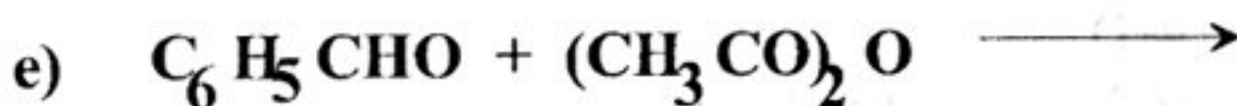
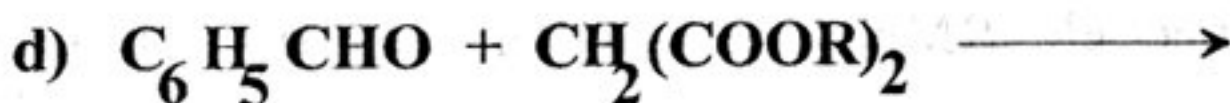
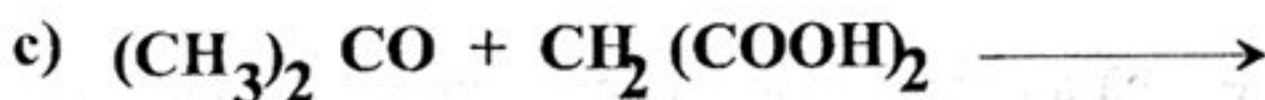
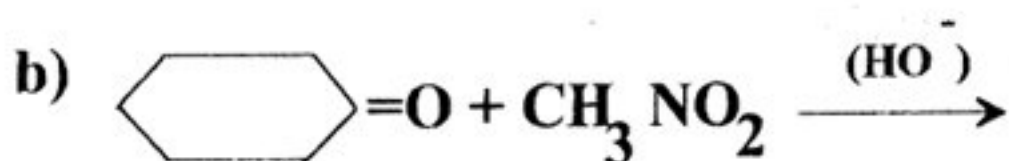
142. Să se identifice compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:



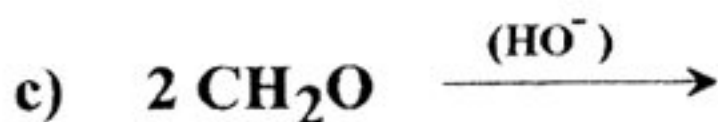
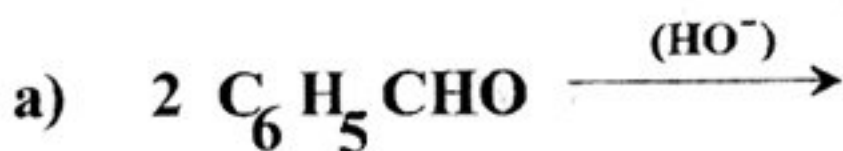
143. Să se scrie produşii următoarelor reacţii de condensare:

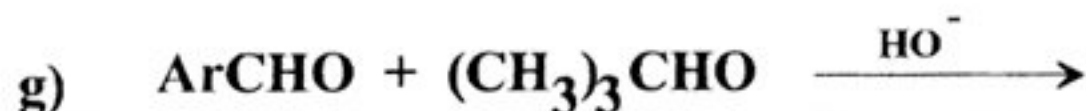
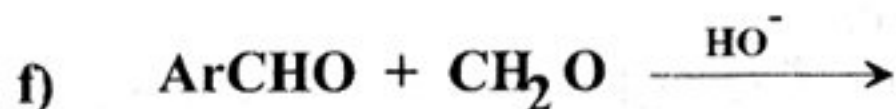
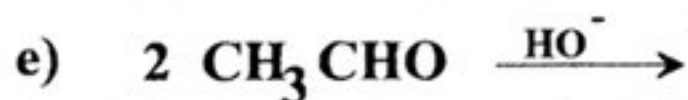
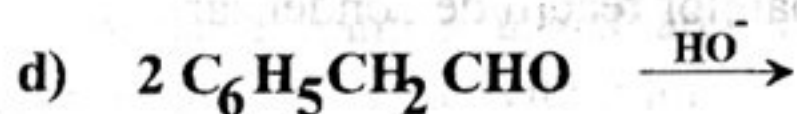


144. Să se scrie produşii următoarelor reacţii de condensare:

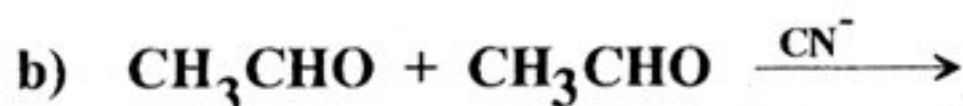
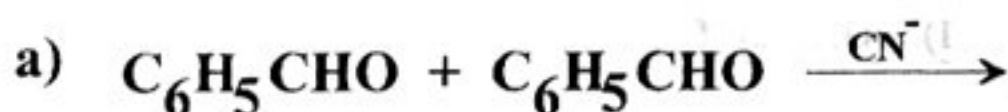


145. Ce rezultă prin reacţia Cannizzare a următorilor compuşi?
Justificaţi răspunsul:





146. Să se scrie produşii reacţiilor de condensare benzoinică:



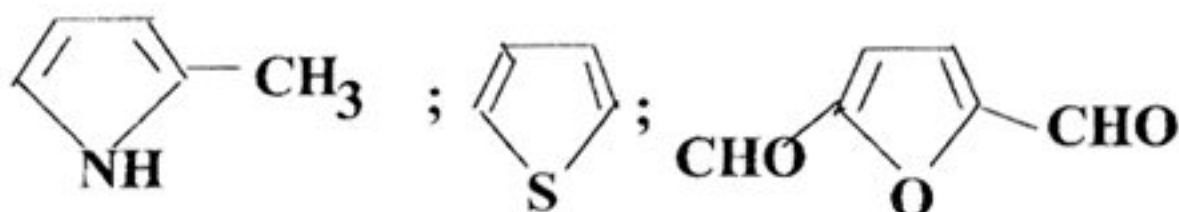
147. Oxidarea energică a unei cetone cu acid azotic fumans conduce la un acid dicarboxilic cu şase atomi de carbon, iar oxidarea blândă cu SeO_2 conduce la o dionă. Spectrele RMN-1H ale celor doi compuşi prezintă următoarele semnale:

a) acidul: s(2H); t(4H); cv(4H).

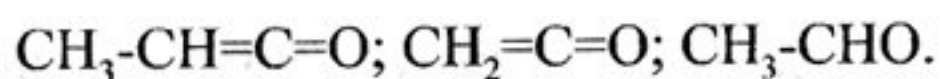
b) diona: t(4H); cv(4H).

Să se determine formulele structurale ale celor doi compuşi.

148. Să se scrie structura compuşilor 1,4-dicarbonilici din care prin metode corespunzătoare se pot obţine următorii compuşi heterociclici:

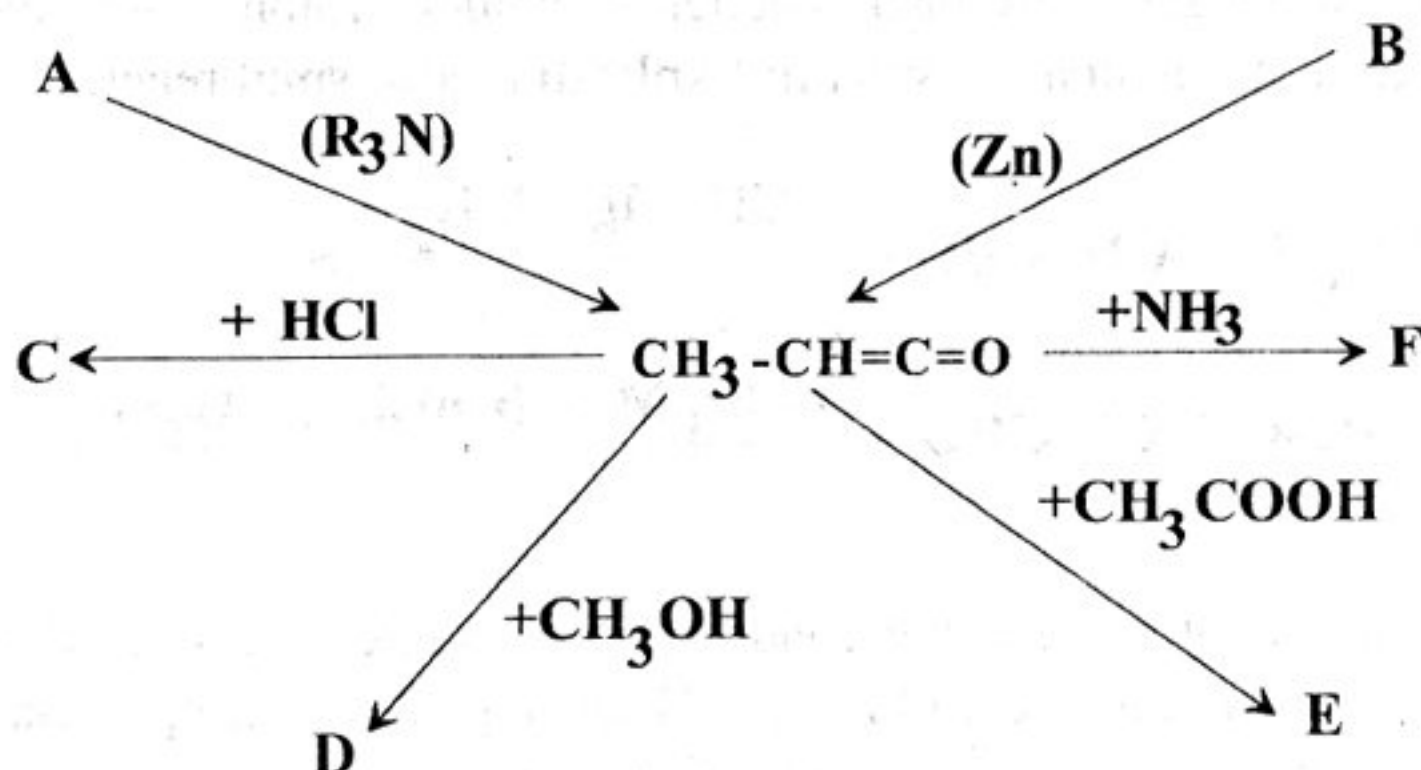


149. Specificați hibridizarea atomilor de carbon și de oxigen din următoarele molecule:



Desenați structurile cu atomii hibridizați.

150. Identificați literele din următoarea schemă de reacții:

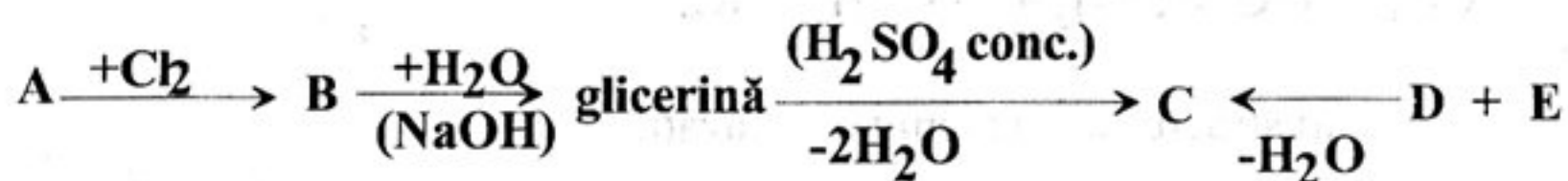


151. Să se scrie structura compusului care prezintă următoarele proprietăți fizice și chimice:

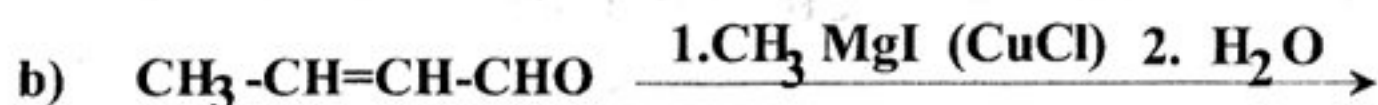
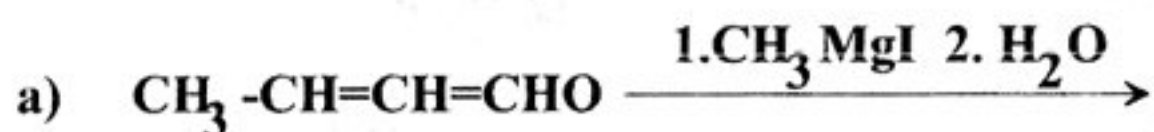
- prin dimerizare conduce la o lactonă nesaturată;
- dă reacții de cicloadiție cu alchene și alchine;
- reacționează cu oxigenul din aer conducând la un compus exploziv, care se descompune încet la temperatura camerei, cu degajare de CO_2 ;
- un acid și o cetonă conduc la acest compus dacă sunt supuși pirolizei la 700°C ;
- în spectrul RMN- ^1H prezintă un singlet (2H).

152. Să se scrie formulele structurale ale următorilor compuși: acroleină, aldehydă crotonică, aldehydă cinamică, calconă, aldehydă sorbică.

153. Să se identifice compuşii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:



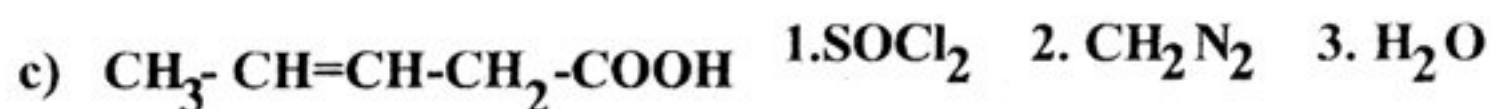
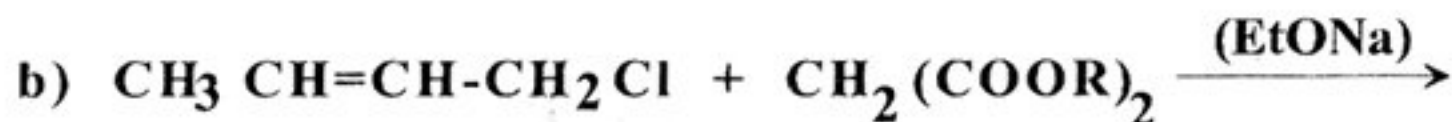
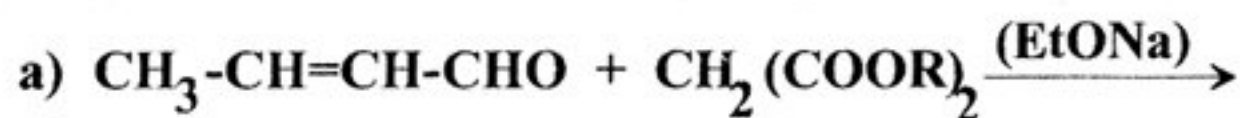
154. Să se scrie produşii reacției aldehidei crotonice cu iodura de metilmagneziu în următoarele situații: Explicați mecanismul reacției.



155. Un fenol dihidroxilic conduce prin oxidare cu trioxid de crom la chinonă care prezintă în spectrul RMN-1H un singlet la 6,75 ppm. Să se scrie structura chinonei și reacția acesteia cu hidroxilamina.

156. Hidroliza esterilor este catalizată de acizi și de baze. Reacția de esterificare este catalizată doar de acizi. Explicați de ce reacția de esterificare nu poate avea loc în mediu bazic.

157. Să se specifice mecanismul și produşii rezultați din următoarele reacții:



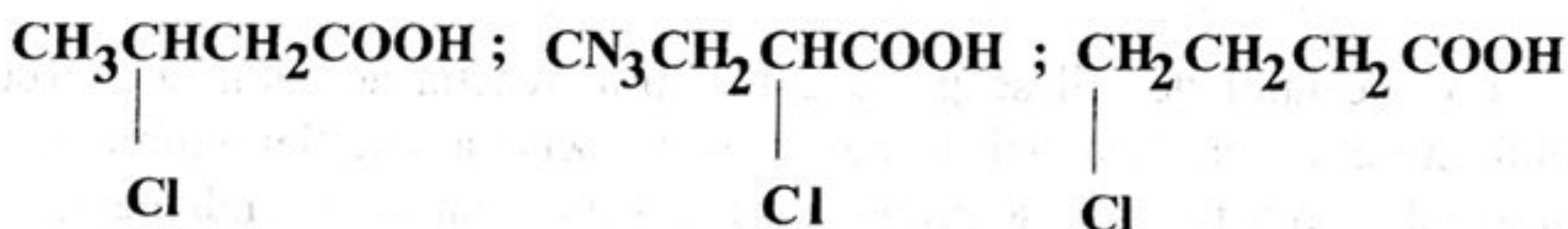
158. Să se sintetizeze acidul pivalic pornind de la:

a) bromură de terț-butil

b) alcool terț - butilic

→ acid trimetil acetic

159. Dehidrohalogenarea acizilor halogenați se realizează cu KOH în mediu alcoolic sau apos. Să se aranjeze următorii derivați halogenați în ordinea crescătoare a reactivității lor:



160. Să se sintetizeze acidul 2-butenic pornind de la aldehydă crotonică utilizând un oxidant selectiv, respectiv neselectiv.

161. Să se aranjeze următorii compuși în ordinea crescătoare a:

- 1) punctelor de fierbere: etanol, metanol, acid acetic, acid propionic, propanol.
- 2) Solubilității în apă:
 - a) acid formic, acid acetic, acid propionic;
 - b) alcool propilic; alcool butilic; ciclohexanol.

162. Un acid cu formula moleculară $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ prezintă în spectrul RMN-1H 4 semnale. S-a constatat că 3 dintre acestea apar la deplasări chimice foarte mari: 7,10 ppm; 5,88 ppm; 12,88 ppm. Să se propună formula structurală a acestui acid știind că:

- prezintă izomerie E-Z;
- poate fi sintetizat prin oxidarea cu Ag_2O a unei aldehide.

163. Să se aranjeze următorii compuși în ordinea crescătoare a acidității:

a) ClCH_2COOH ; Cl_2CHCOOH ; Cl_3CCOOH ; F_3CCOOH ;

b) ClCH_2COOH ; $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$; $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.

164. Valorile constantelor de aciditate ale următorilor compuși sunt:

$K_a \times 10^5 = 4,62$ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

$K_a \times 10^5 = 2,04$ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$

$K_a \times 10^5 = 222,8$ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$

Explicați valoarea tăriei acizilor pe baza efectelor electronice.

165. Specificați produșii reacției acidului butanoic cu amoniacul la 25°C , respectiv la 185°C .

166. Acetatul de etil se poate obține prin reacția acidului acetic cu alcoolul etilic în cataliză acidă. Să se scrie ecuația reacției chimice și mecanismul de reacție și să se propună o metodă de mărire a randamentului reacției de esterificare.

167. Reacția de esterificare a acizilor cu număr mare de atomi de carbon decurge cu viteză mai mică decât a acizilor cu număr mic de atomi de carbon. Explicați.

168. Aranjați următorii acizi în ordinea creșterii vitezei de decarboxilare, la temperatură ridicată:

HCOOH ; $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$; $\text{HOOC}-\text{COOH}$; $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

169. Să se propună o metodă de sinteză pentru următorii compuși:

a) acid monocloracetic $\longrightarrow$ acid malonic ;

b) o- xilen $\longrightarrow$ anhidridă ftalică ;

c) acid pimelic $\longrightarrow$ ciclohexanonă .

170. Să se sintetizeze pornind de la acizii corespunzători următoarele halogenuri acide:

a) fluorură de acetil;

b) fluorură de formil;

c) bromură de izopropil;

d) iodură de propil.

171. Să se scrie reacția clorurii de acetyl cu următorii compuși organo-metalici:

- a) bromură de etilmagneziu;
- b) dietilcupru;
- c) dietilcadmiu.

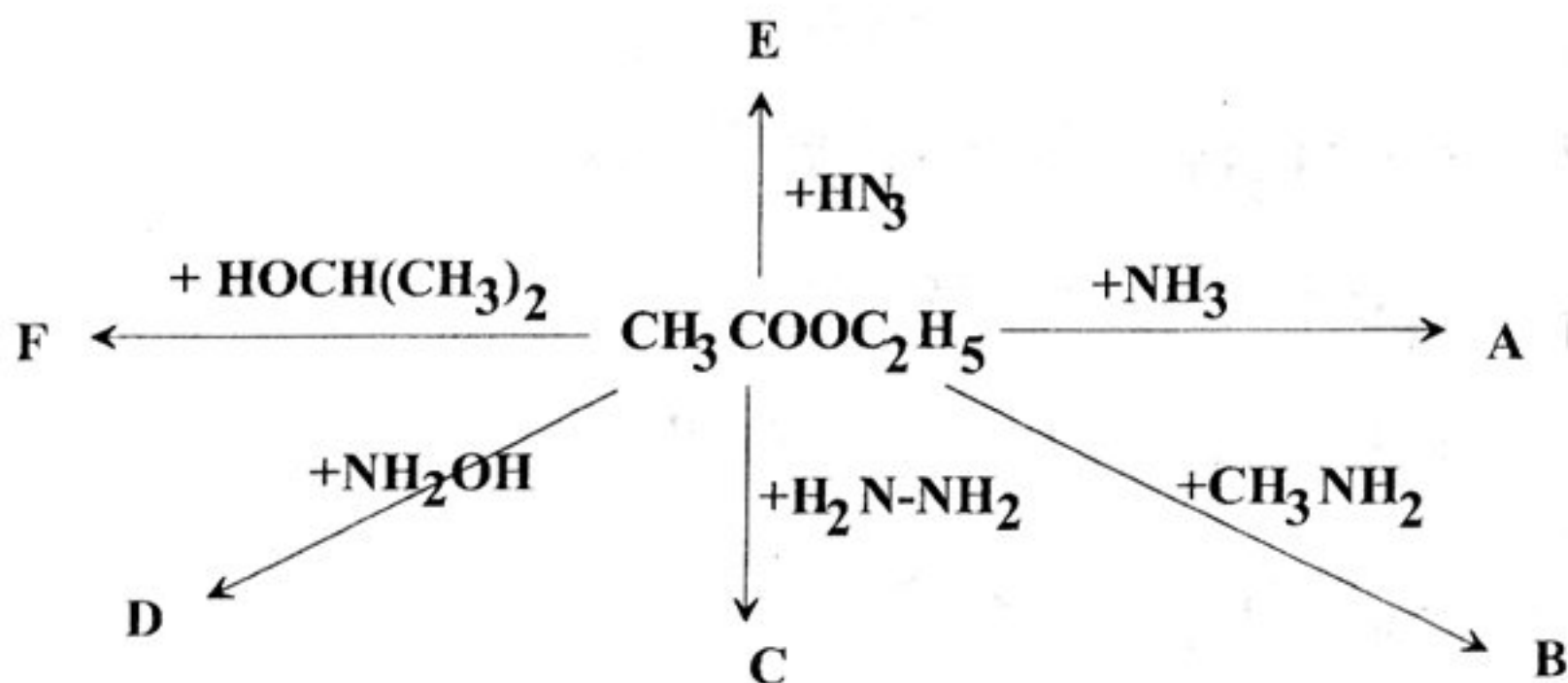
172. Să se prezinte succesiunea de reacții prin care se poate obține acidul piruvic pornind de la:

- a) clorură de acetyl;
- b) acid propionic.

173. Să se scrie secvența de reacții prin care din anhidridă ftalică se obține:

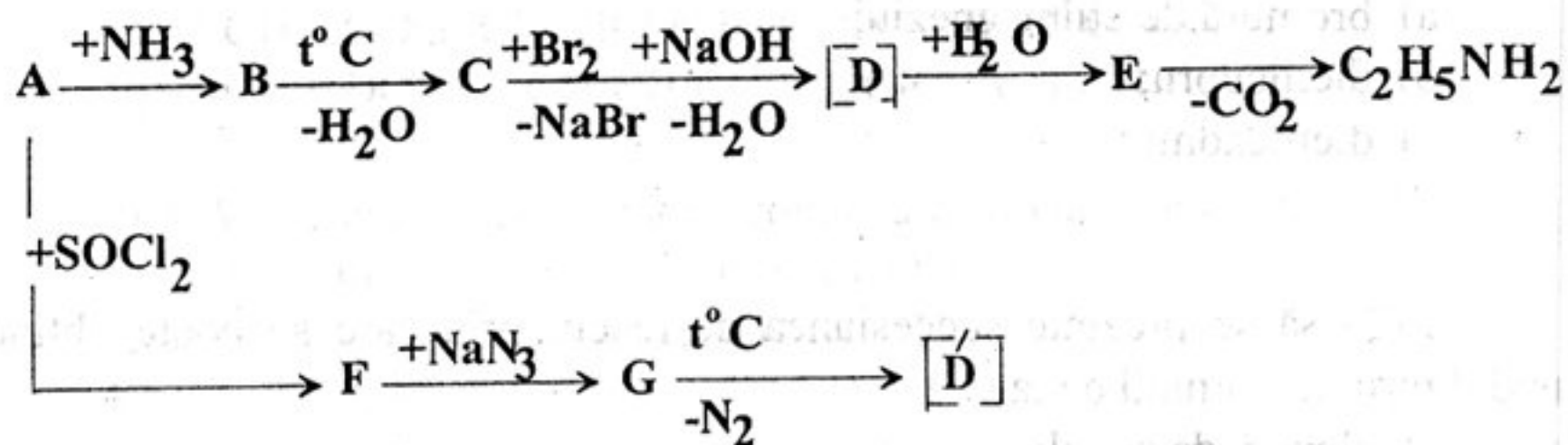
- a) antrachinonă;
- b) fenolftaleină;
- c) ftalat acid de etil;
- d) ftalimidă.

174. Să se identifice compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:

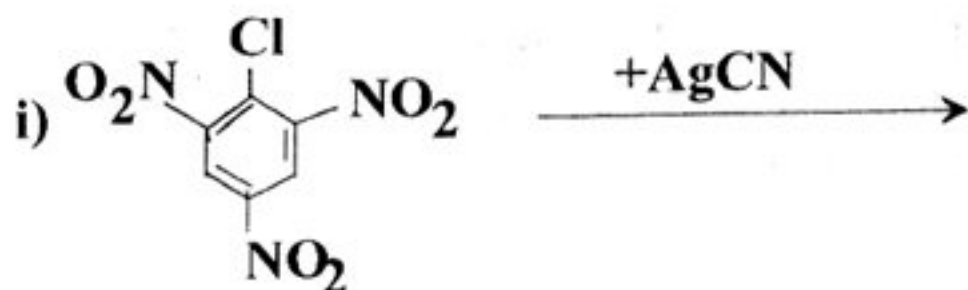
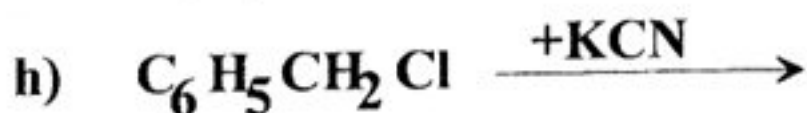
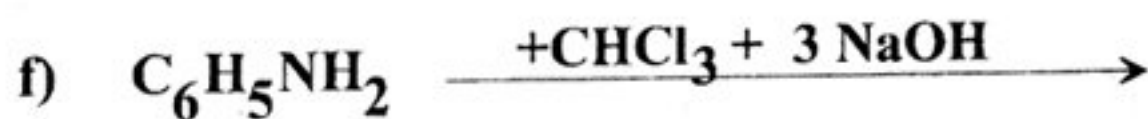
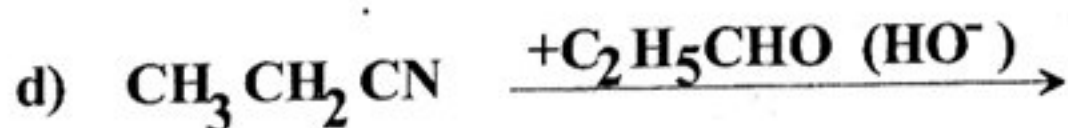
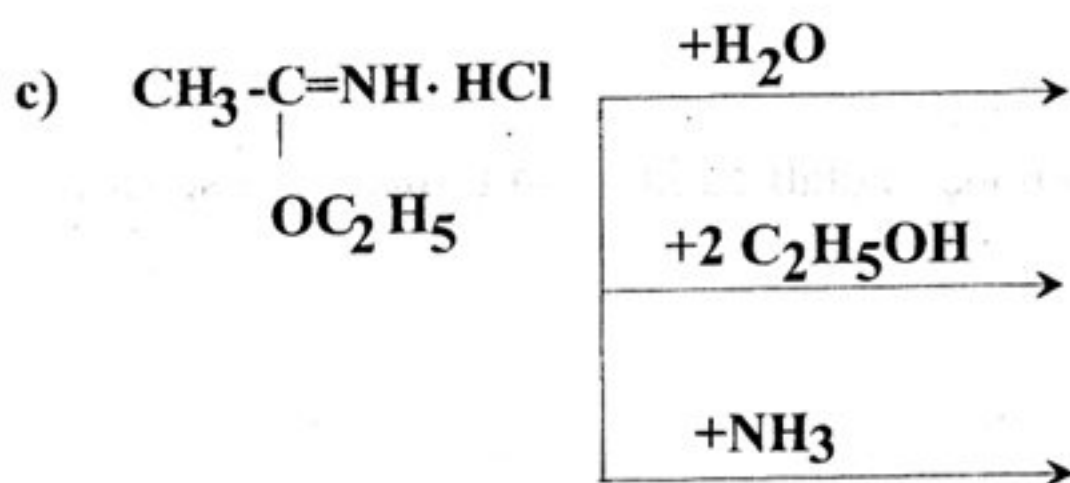
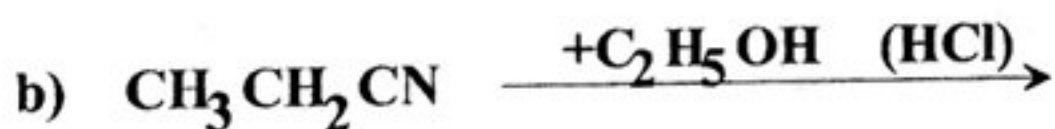
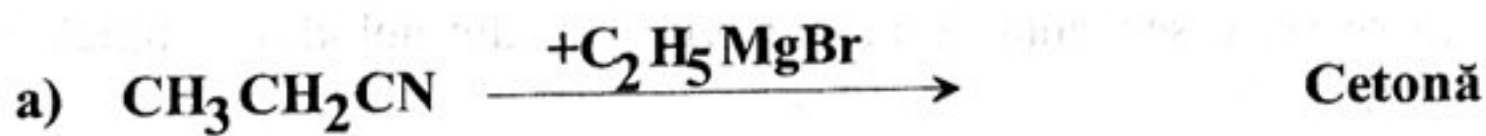


175. Aranjați următorii compuși în ordinea descrescătoare a bazicității, explicând ordinea aleasă: acetamină, etilamină, amoniac, succinimidă, dietilamină, trietilamină, anilină, N-metil-anilină.

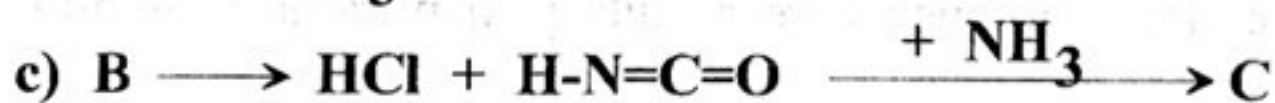
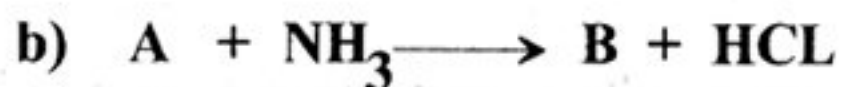
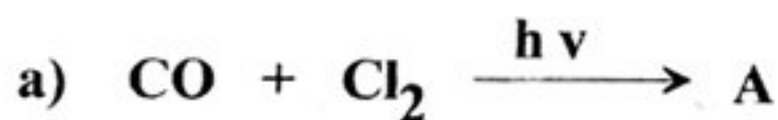
176. Să se identifice compuşii din următoarea schemă de reacții:



177. Să se completeze cu produşii de reacție ecuațiile reacțiilor chimice următoare:



178. Să se identifice compuşii notaţi cu litere în următoarea succesiune de reacţii şi să se denumească aceşti compuşii:



179. Reacţia fosgenului cu amine primare şi secundare conduce la cloruri de carbamoil monosubstituite, respectiv, disubstituite. Să se scrie ecuaţiile reacţiilor chimice, precum şi ecuaţia reacţiei chimice de obţinere a izocianatilor.

180. Ce rezultă prin tratarea ureei cu: apă în mediu acid sau bazic, hipoclorit de sodiu raport molar 1:1, formaldeidă, clorură de acetyl.

181. Acizii cianic şi izocianic se formează la descompunerea termică a ureei. Să se scrie transformarea unui tautomer în celălalt.

182. Să se scrie reacţiile de trimerizare ale: acidului cianic, clorcianului, cianamidei.

183. Guanidina este o bază acidă foarte tare ($\text{pK}_a = 14,29$), de tăria hidroxizilor alcalini. Cum explicaţi această comportare?

184. Diciclohexilcarbodiimida este utilizată în sintezele organice ca agent de condensare pentru eliminarea apei. Să se scrie reacţia acesteia cu apa.

185. Să se specifice reacțiile prin care se pot realiza aceste transformări:

- a) cianamidă $\rightarrow$ cianguanidină
- b) cianamidă $\rightarrow$ tiouree
- c) uree $\rightarrow$ semicarbazidă

186. Să se specifice compușii care rezultă prin nitrarea toluenului în următoarele condiții:

- a) cu amestec de acid azotic și acid sulfuric: raport stoechiometric; exces de amestec nitrant;
- b) cu acid azotic diluat la încălzire.

187. Să se prezinte mecanismul după care decurge nitrarea toluenului în fiecare din situațiile prezentate mai sus.

188. Nitroderivații alifatici pot fi obținuți prin reacția compușilor halogenați cu azotiți de sodiu sau de Ag. Este posibilă sinteza nitroderivaților aromatici folosind azotați de sodiu sau de argint?

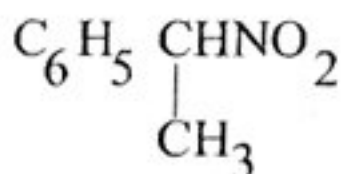
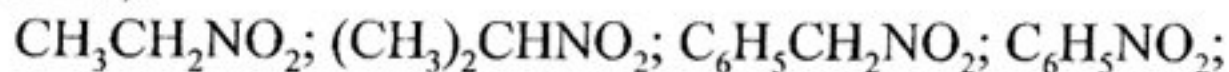
Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

189. Reducerea nitroderivaților aromatici se poate realiza în următoarele condiții:

- a) H_2 / catalizator;
- b) Fe/ HCl conc.;
- c) Zn/ NH_4Cl (mediu neutru);
- d) Na/ alcool (mediu alcalin).

Să se scrie intermediarii și produșii de reacție pentru fiecare caz în parte.

190. Să se scrie structura aci-nitroderivaților care derivă de la următorii nitroderivați:



191. Un compus cu formula moleculară $C_2H_5NO_2$ prezintă următoarele proprietăți fizice și chimice:

- reacționează cu acidul azotos, produsul de reacție formând cu hidroxidul de sodiu o sare de culoare roșie;

- prezintă tautomerie, aceasta fiind pusă în evidență în prezența hidroxidului de sodiu;
- cu aldehydele și cetonele dă reacții de condensare în mediu bazic.

Să se propună o formulă de structură pentru acest compus și să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice de mai sus.

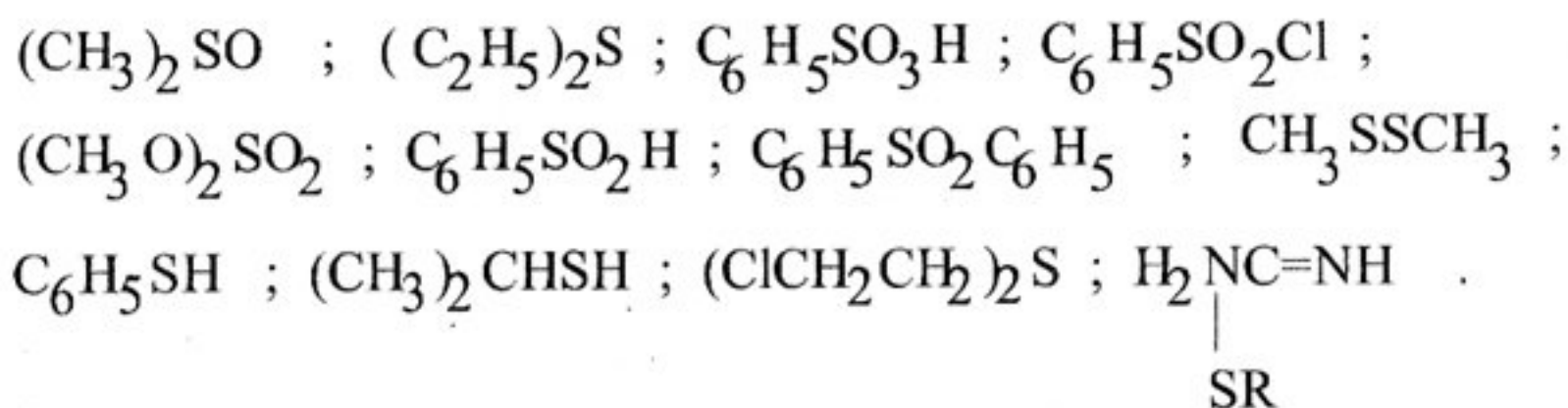
CAPITOLUL IV

COMPUȘI ORGANICI AI SULFULUI, ARSENULUI, SILICIULUI ȘI BORULUI

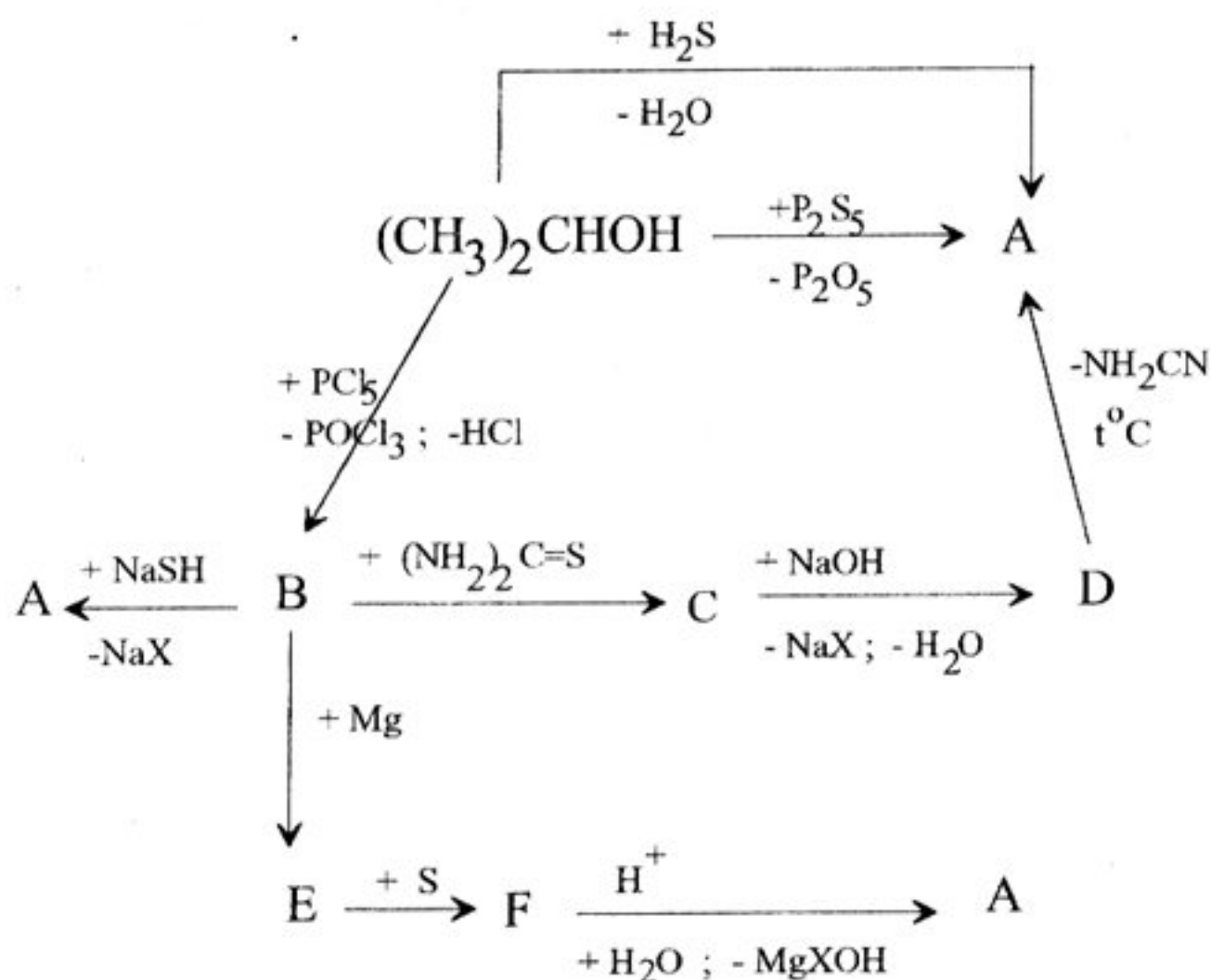
192. Explicați diferențele care există între:

- a) lungimea legăturii C-S ($1,82 \text{ \AA}$) și C-O ($1,43 \text{ \AA}$);
b) energia legăturii S-H ($347,4 \text{ KJ/mol}$) și O-H (460 KJ/mol)

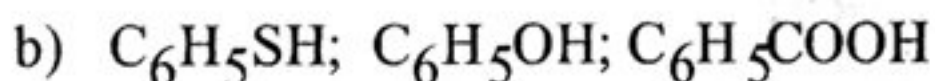
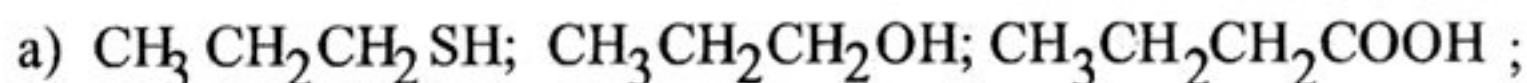
193. Denumiți următorii compuși organici ai sulfului:



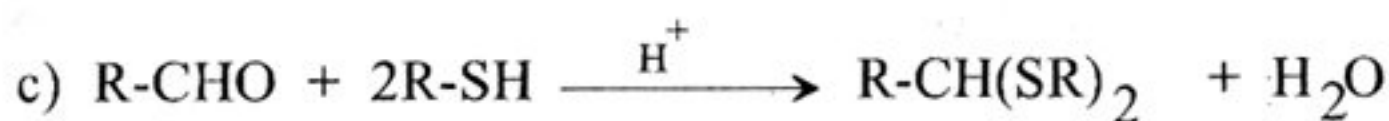
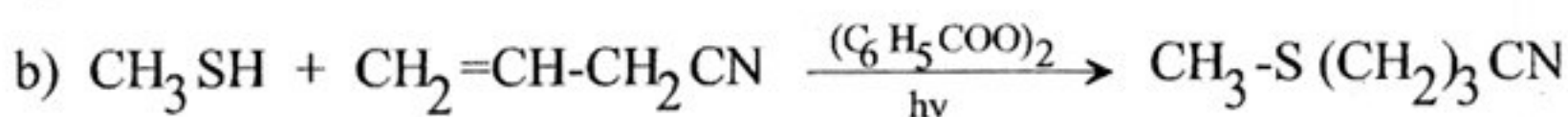
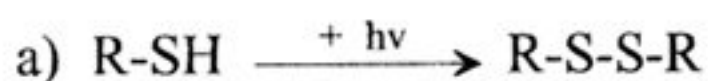
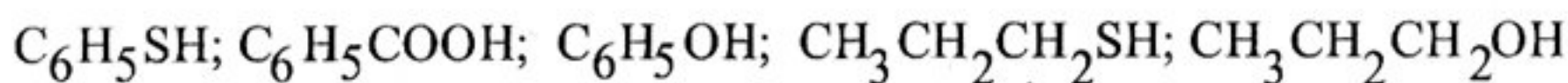
194. Identificați și denumiți compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:



195. Ordonăți următorii compuși în ordinea crescătoare a punctelor de fierbere:



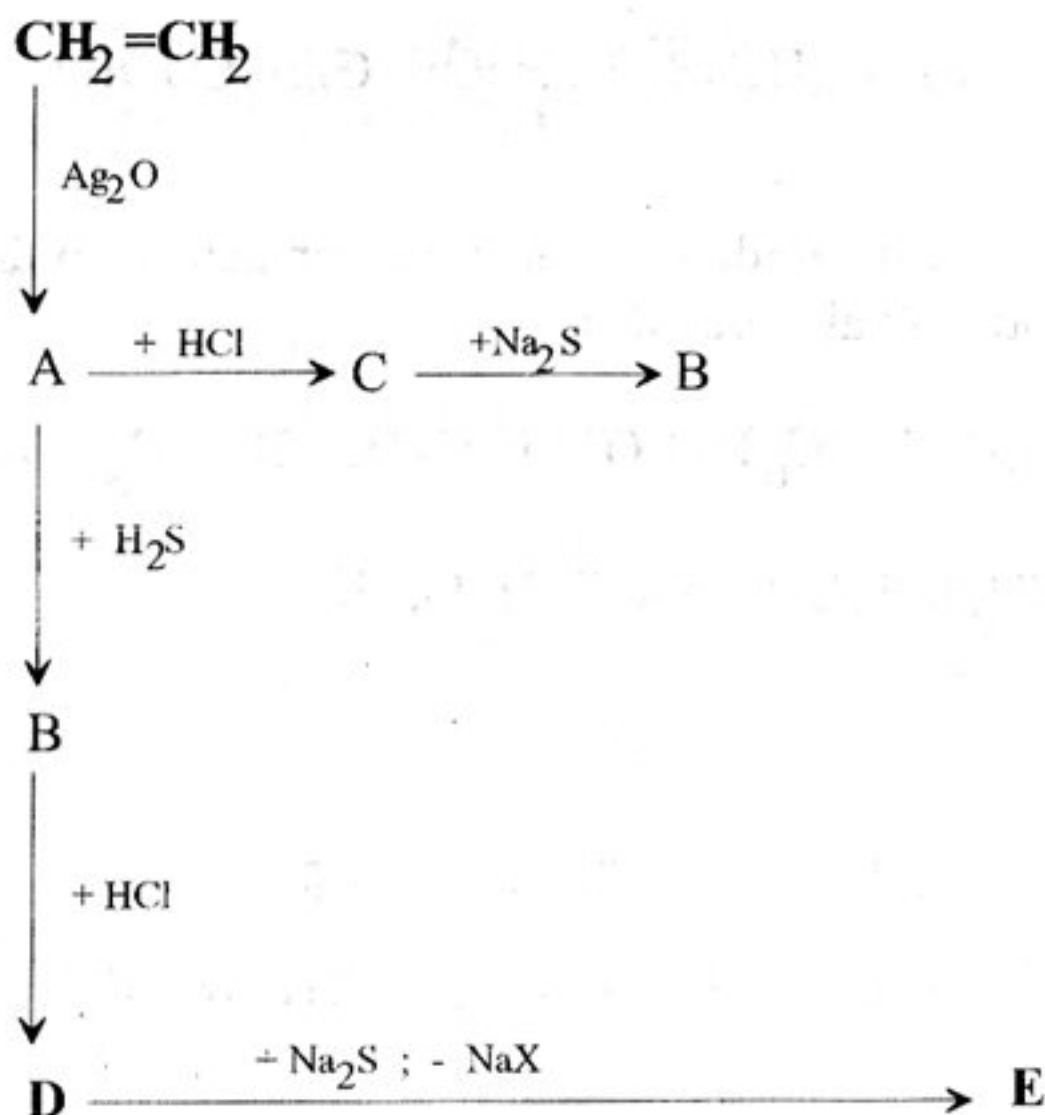
196. Ordonăți următorii compuși în ordinea descrescătoare a acidității, motivând alegerea făcută:



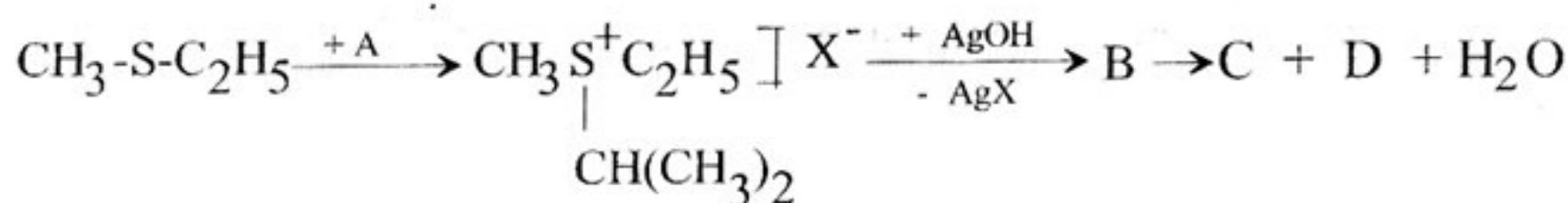
197. Prezentați mecanismul următoarelor reacții:

198. Dați exemple de compuși organici cu S care pot fi găsiți în compușii naturali.

199. Identificați și denumiți compuşii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:



200. Identificați și denumiți compuşii notați cu litere în următoarea succesiune de reacții:



Discutați configurația și chiralitatea sării de sulfoniu.

201. Un compus cu formula moleculară $\text{C}_2\text{H}_4\text{S}$ prezintă următoarele proprietăți:

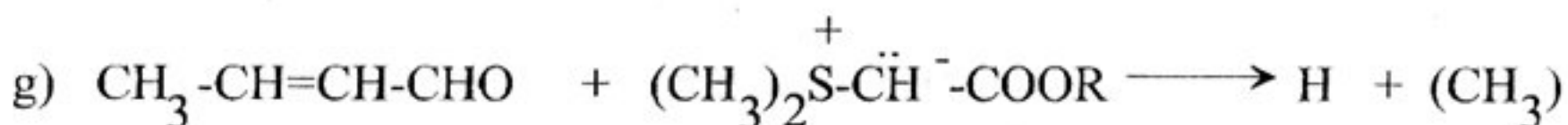
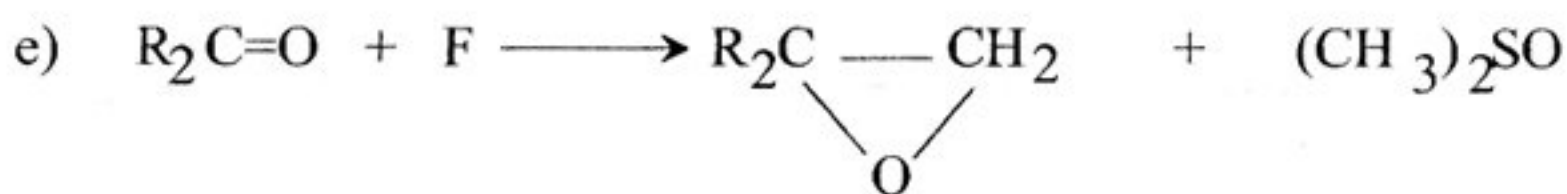
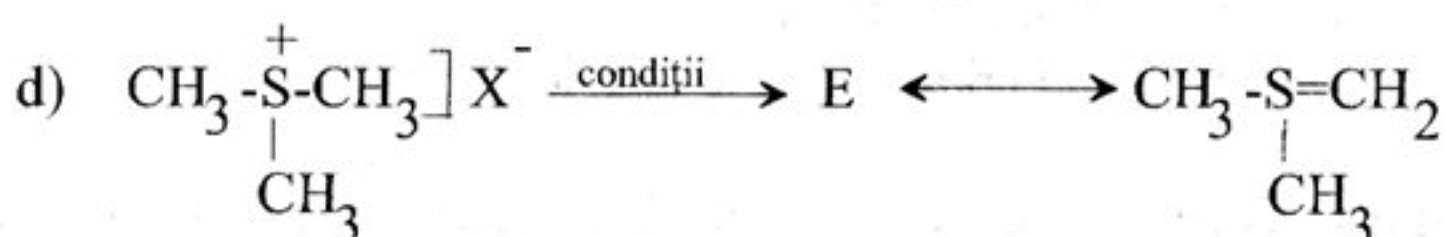
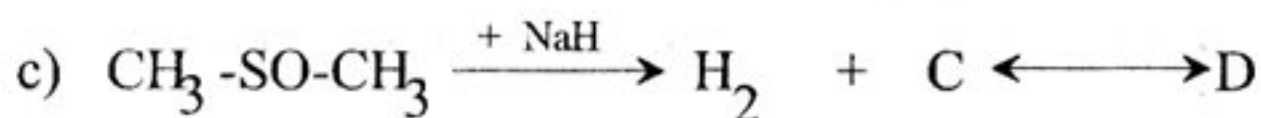
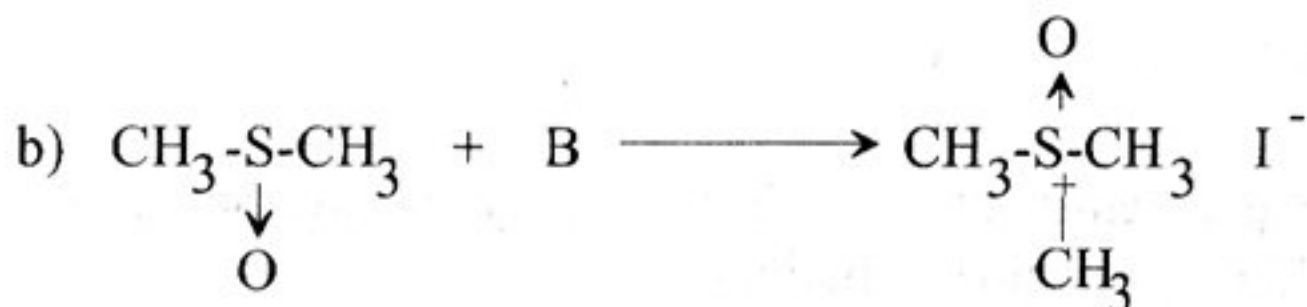
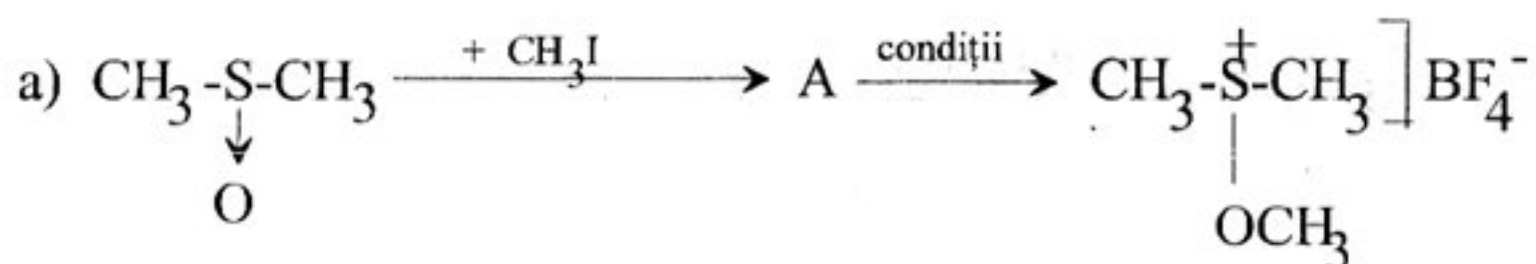
- în spectrul RMN- ^1H prezintă un semnal la $\delta = 2,5\text{-}2,8$ ppm;
- poate fi sintetizat prin reacția sulfocianurii de potasiu cu un carbonat organic sau cu un epoxid;
- prezintă reactivitate mărită, reacționează cu o serie de compuși ca: apă, amine, alcool, acizi, baze.

Identificați acest compus și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

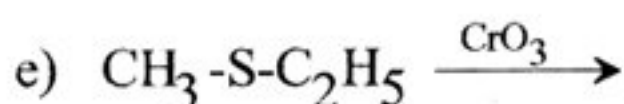
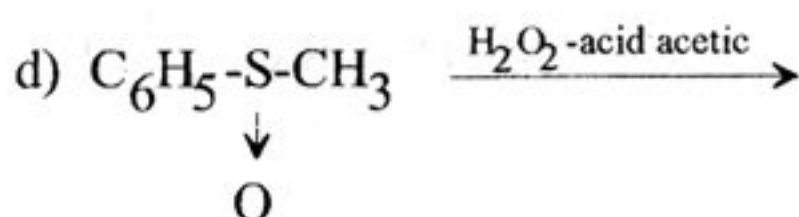
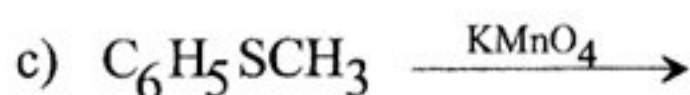
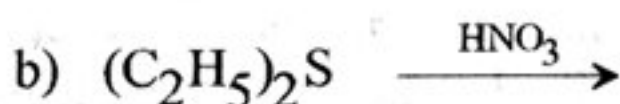
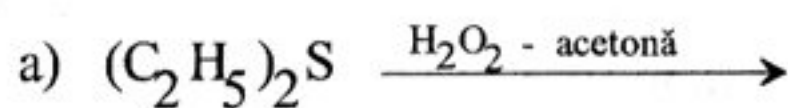
202. Aliciina (monosulfoxidul disulfurii de alil) este un antibiotic izolat din usturoi. Propuneți o metodă de sinteză a acestui compus.

203. Trimerii tioaldehidelor prezintă izomerie cis-trans. Discutați stabilitatea acestor izomeri.

204. Identificați compuşii notați cu litere în următoarele reacții chimice, denumiți acești compuşii și specificați condițiile de reacție acolo unde este cazul:



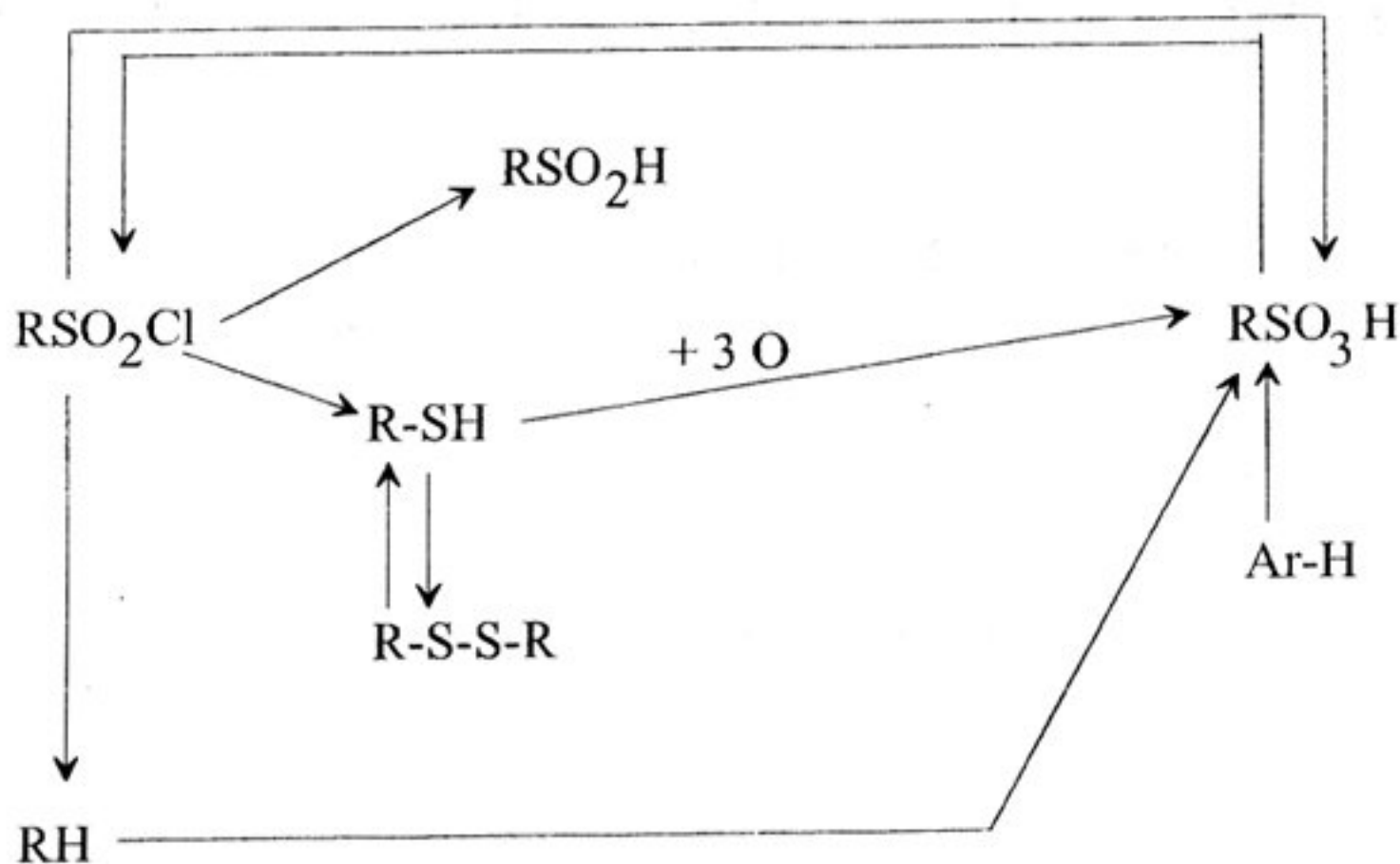
205. Oxidarea tioeterilor cu diferiți agenți de oxidare conduce la sulfoxizi sau sulfone. Specificați produșii de reacție în următoarele situații:



206. Identificați aldehida care prezintă următoarele proprietăți și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice menționate mai jos:

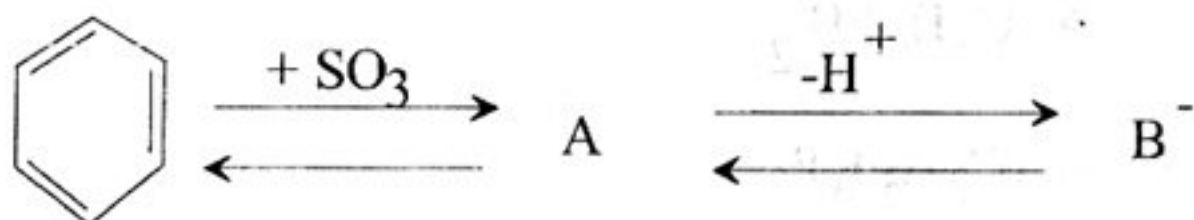
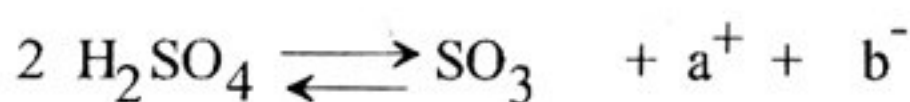
- Se oxidează ușor în prezența aerului la acidul corespunzător;
- Poate fi sintetizată prin reacția unui derivat halogenat reactiv cu DMSO;
- Este un compus lichid și incolor;
- În condițiile reacției Perkin conduce la acidul cinamic.

207. Indicați condițiile de reacție în care decurg următoarele reacții chimice:

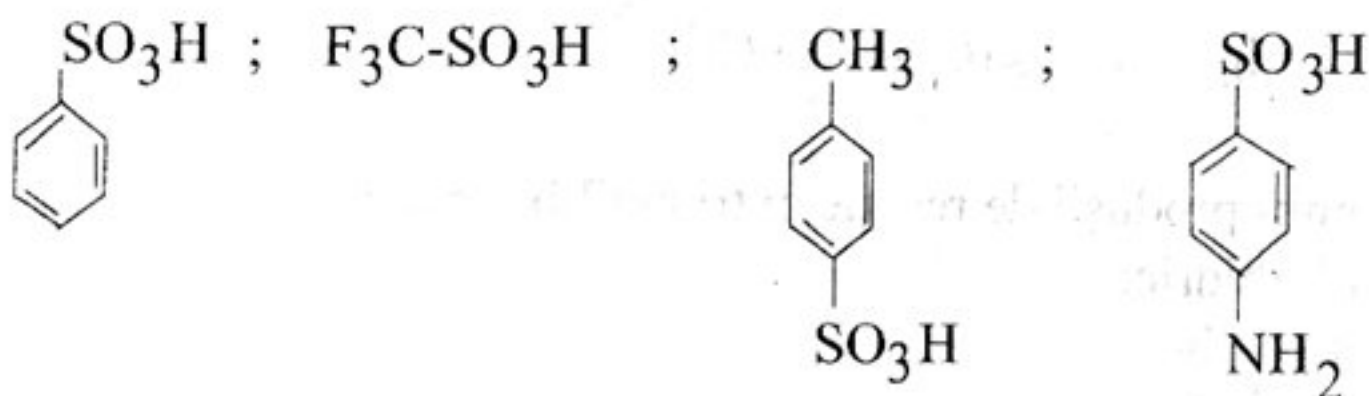


208. Sulfonarea naftalinei la 160°C conduce la acid β -naftalinsulfonic. Dacă raportul molar naftalină: acid sulfuric este corespunzător introducerii a două grupe sulfonice, indicați produșii reacției de disulfonare.

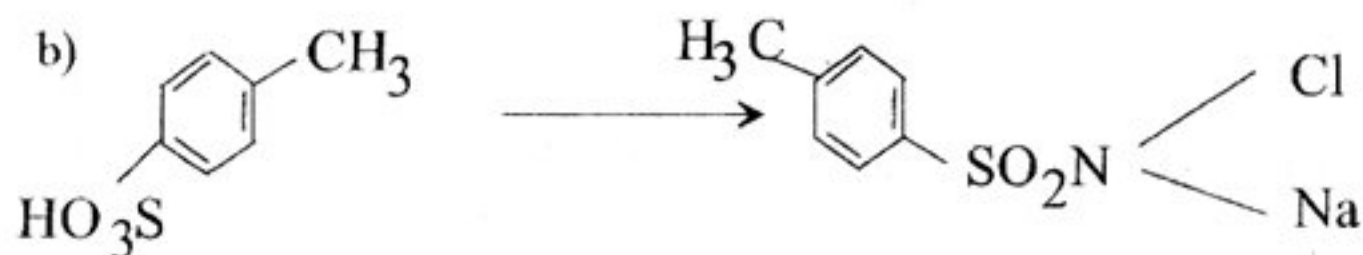
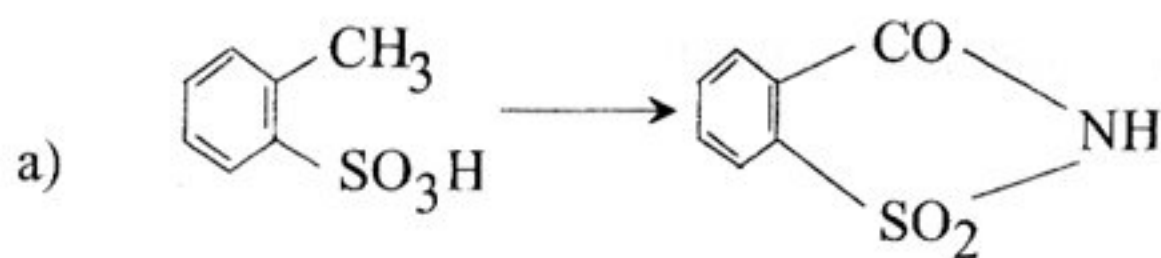
209. Înlocuiți literele care apar în următorul mecanism de reacție cu intermediarii corespunzători:



210. Ordonăți următorii acizi sulfonici în ordinea crescătoare a acidității:



211. Sintetizați următorii compuși pornind de la:



212. Un acid sulfonic încălzit la temperaturi de 250-300°C cu diferiți reactivi anorganici conduce la: acid naftoic, naftalină sau α -naftol. Indicați acidul sulfonic și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

213. Denumiți următorii compuși ai fosforului trivalent: $(C_6H_5)_3P$; $(C_2H_5)_2POC_6H_5$; $C_6H_5P(OCH_3)_2$; $P(OCH_2CH_3)_3$.

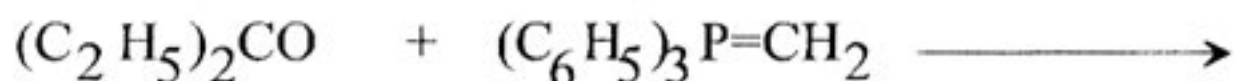
214. Arătați cum pot fi realizate următoarele transformări chimice, specificând condițiile de reacție:



215. Denumiți produșii de reacție ai trimetilfosfinei cu:

- a) acidul clorhidric;
- b) triclorura de bor;
- c) clorura de metil.

216. Să se scrie mecanismul următoarei reacții chimice:



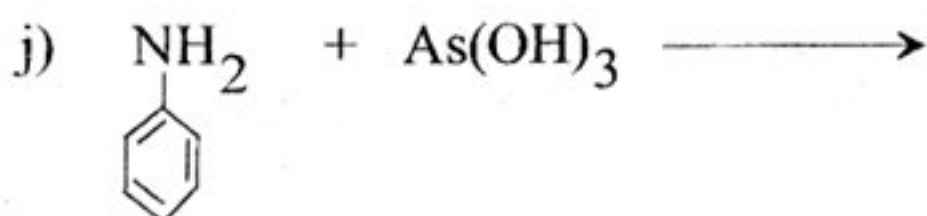
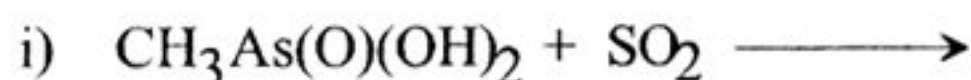
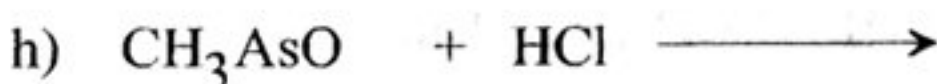
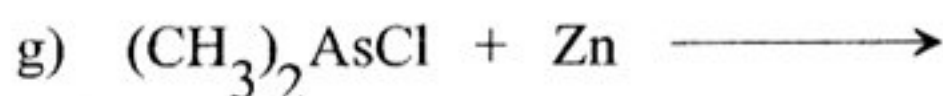
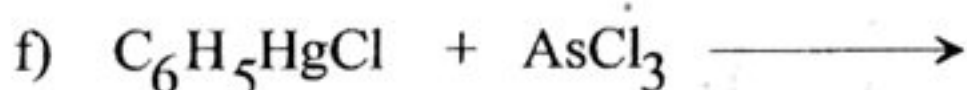
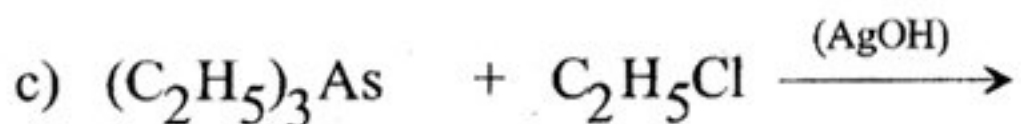
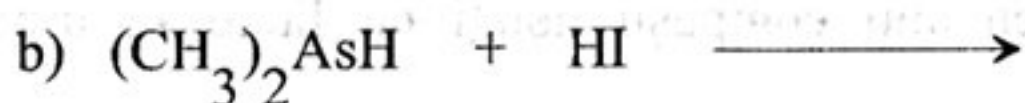
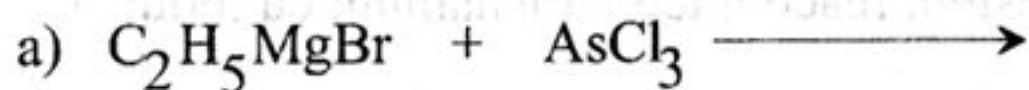
217. Să se obțină următorii compuși pornind de la trifenilfosfină indicând condițiile de reacție:

- a) trifenilfosfinmetilena;
- b) pentafenilfosforanul.

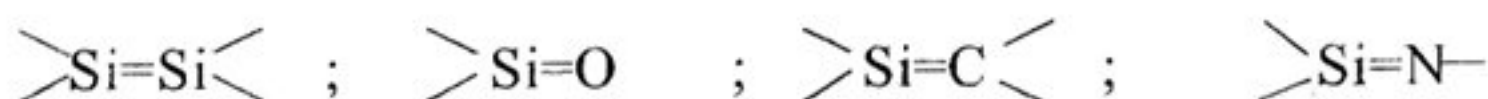
218. Aranjați următorii compuși în ordinea crescătoare a bazicității:

$(C_2H_5)_2NH$; $C_2H_5NH_2$; $(C_2H_5)_3N$; $C_6H_5NH_2$; CH_3AsH_2 ; $C_6H_5NHC_2H_5$; $C_6H_5NHC_6N_5$; $(CH_3)_2AsH$; $(CH_3)_3As$.

219. Să se completeze ecuațiile următoarelor reacții chimice:



220. Explicați de ce siliciul nu formează legături de tipul:

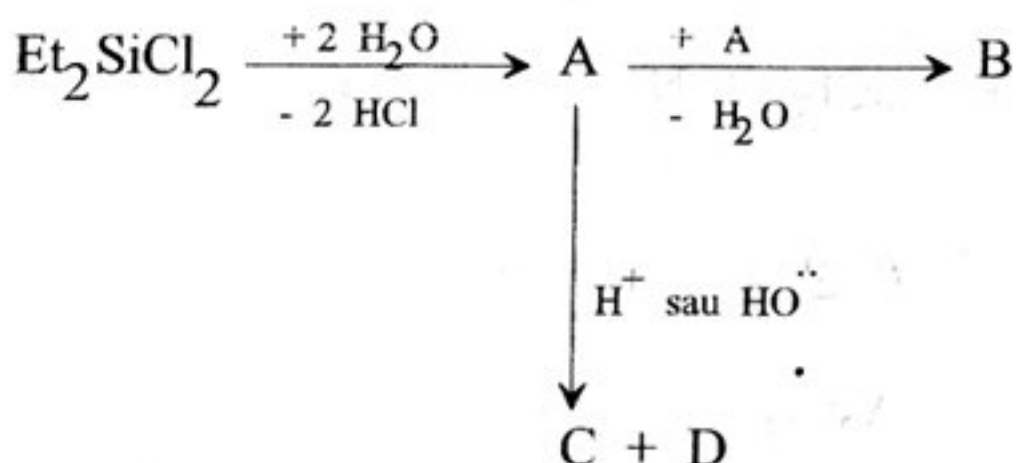


221. Denumiți următorii compuși ai siliciului:

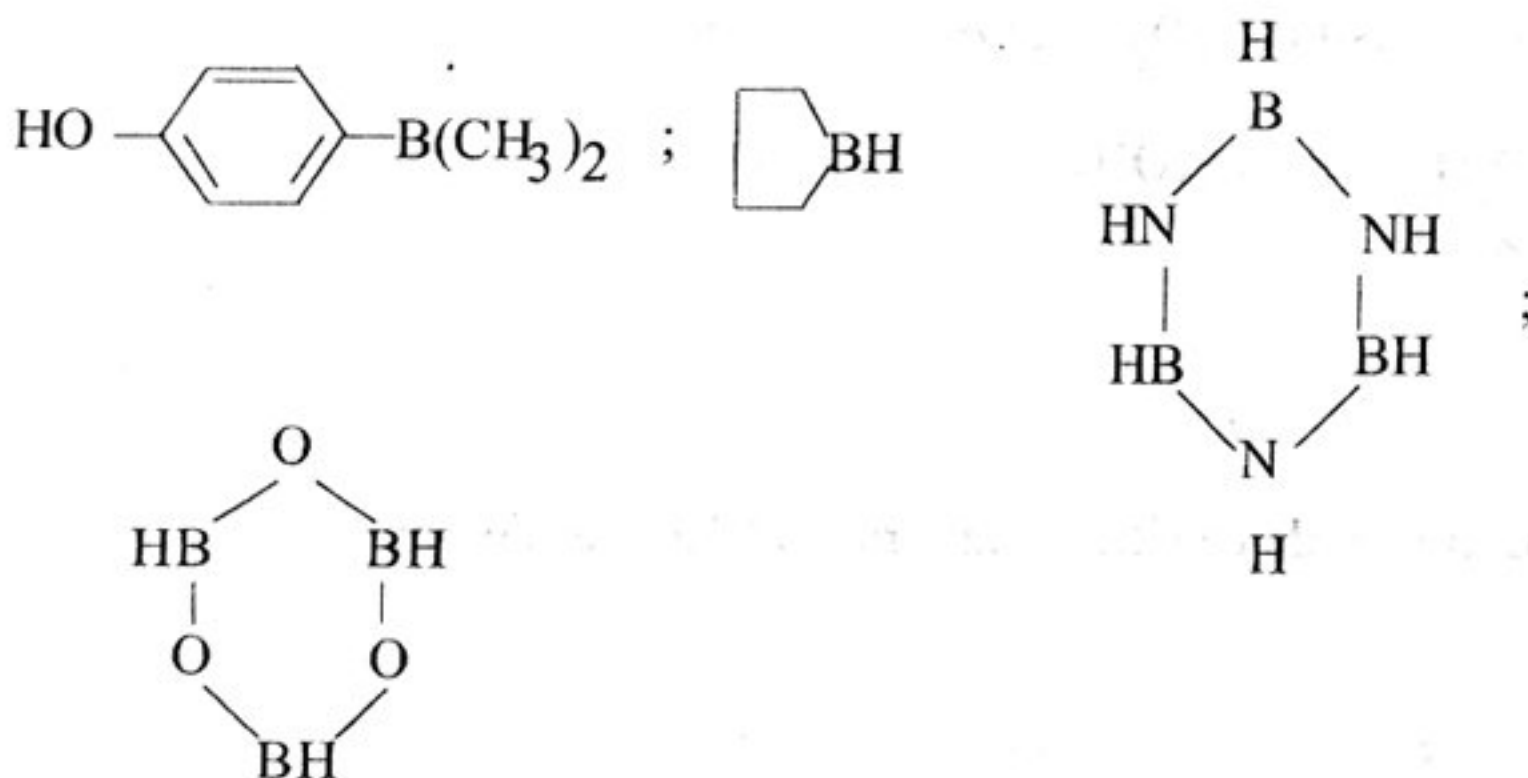
SiH_4 ; CH_3SiH_3 ; $\text{H}_3\text{Si-SiH}_3$; $(\text{CH}_3)_4\text{Si}$; $(\text{CH}_3)_3\text{Si-O-Si}(\text{CH}_3)_3$;
 $\text{H}_3\text{Si-O-SiH}_2\text{-O-SiH}_3$; $\text{H}_3\text{Si-NH-SiH}_3$; H_3SiNH_2 ; BrSiH_3 ; $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Si}(\text{OH})_2$;
 H_3SiOH .

222. Să se scrie mecanismul reacției tetraetilsilanului cu iodul.

223. Identificați și denumiți compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:

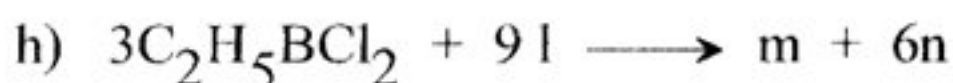
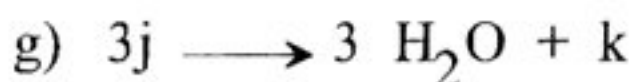
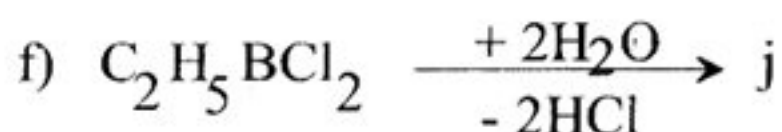
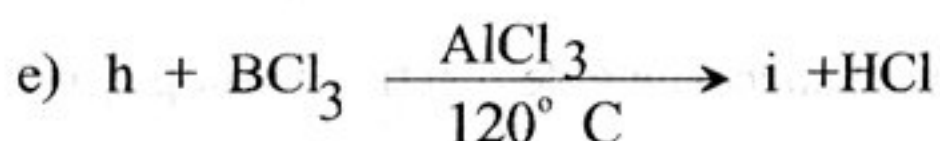
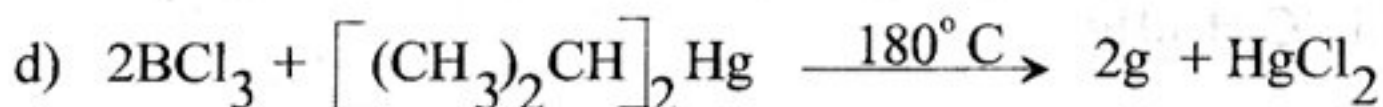
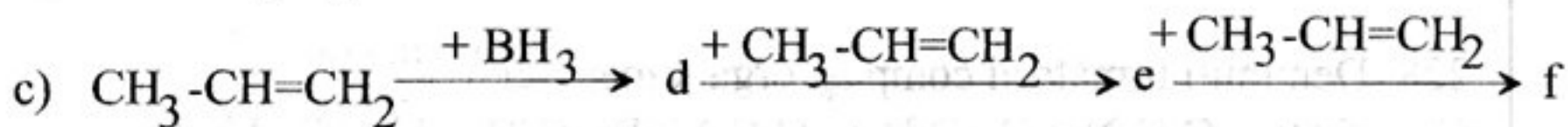
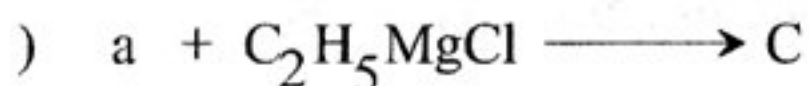
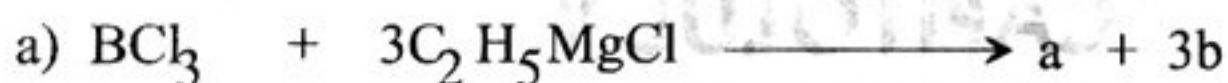


224. Denumiți următorii compuși organici ai borului: $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{B}$;
 $\text{ClB}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$; $(\text{CH}_3)_2\text{B-O-B}(\text{CH}_3)_2\text{BNH}_2$; $\text{B}(\text{OH})_3$; $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{B}(\text{OCH}_3)$;



225. Identificați compușii notați cu litere în următoarea succesiune de reacții:

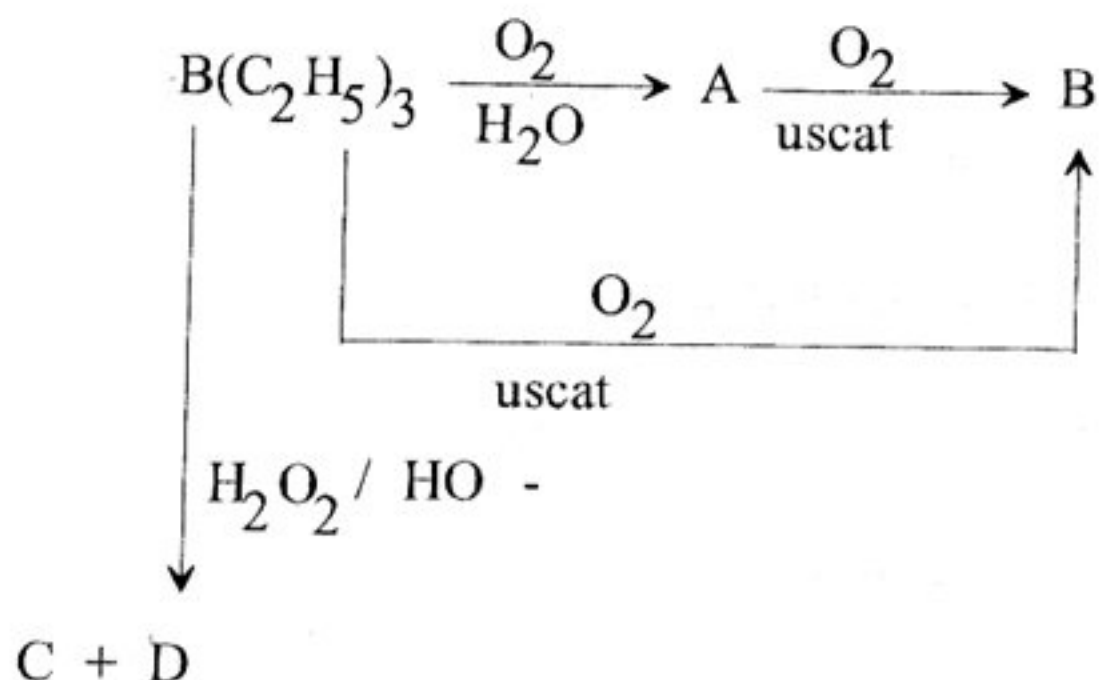
226. Identificați compusul cu formula moleculară C_3H_9B care prezintă



următoarele proprietăți:

- se obține din BCl_3 și un derivat organomagnezian;
- reacționează cu: amoniacul; hidrura de litiu; hidroxidul de potasiu; metililitul. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

227. Identificați și denumiți compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții: Prezentați mecanismul reacției de oxidare cu H_2O_2 .



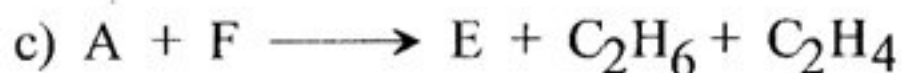
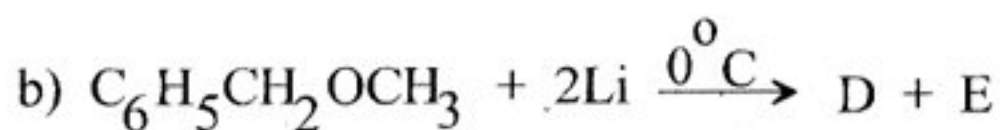
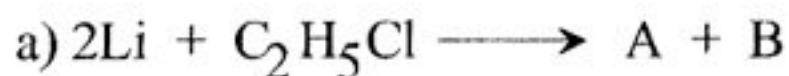
CAPITOLUL V

COMPUȘII ORGANOMETALICI - NOȚIUNI INTRODUCTIVE

228. Denumiți următorii compuși organometalici:

$\text{CH}_2=\text{CHLi}$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}$; $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{MgBr}$; $(\text{CH}_3)_3\text{Al}_2$; $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Zn}$;
 CH_3CaCl ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{HgCl}$; $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Hg}$.

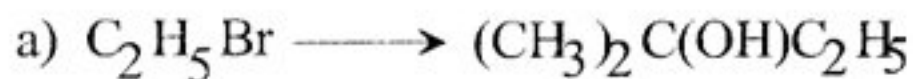
229. Înlocuiți literele din următoarea succesiune de reacții cu compuși corespunzători:



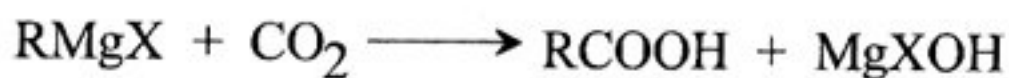
230. Să se scrie ecuațiile reacțiilor ale următoarelor hidrocarburi cu sodiul:

- a) antracenu;
- b) fluorenu;
- c) naftalina.

231. Realizați următoarele transformări utilizând reacția Grignard; specificați condițiile de reacție:



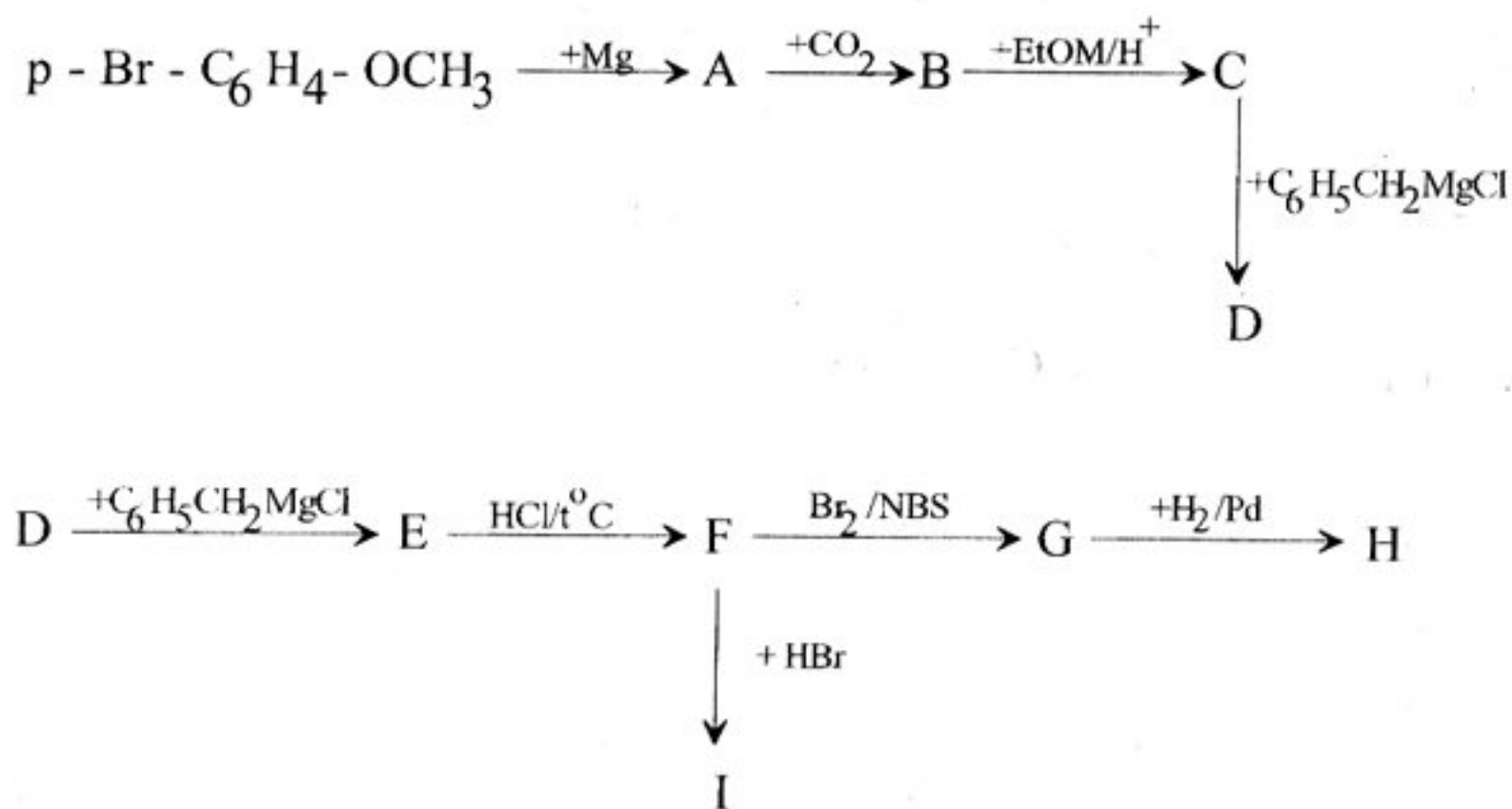
232. Prezentați mecanismul următoarei reacții chimice:



233. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice ale bromurii de etilmagneziu cu:

- aldehida acetică;
- acetona;
- clorura de acetil;
- acetonitrilul;
- acetatul de etil.

234. Identificați și denumiți compușii notați cu litere în următoarea schemă de reacții:

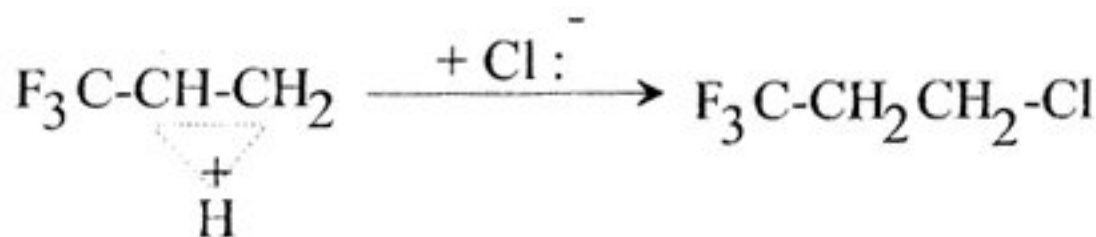
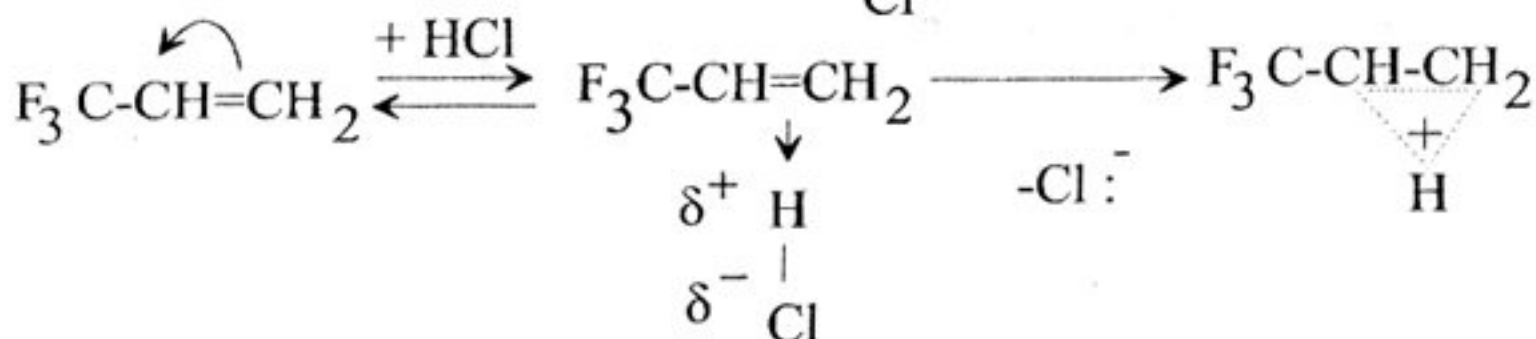
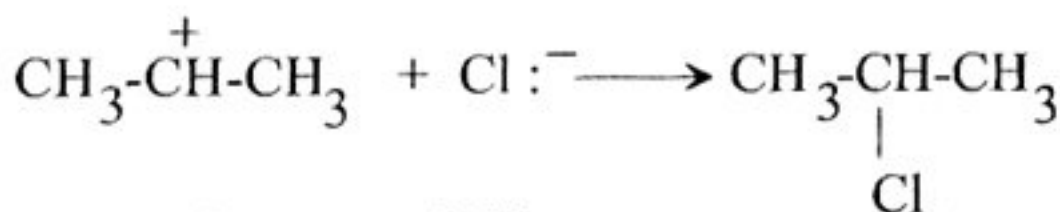
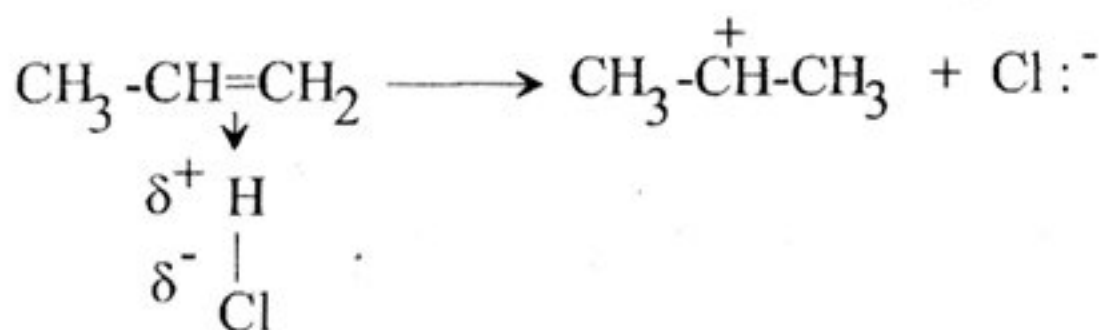
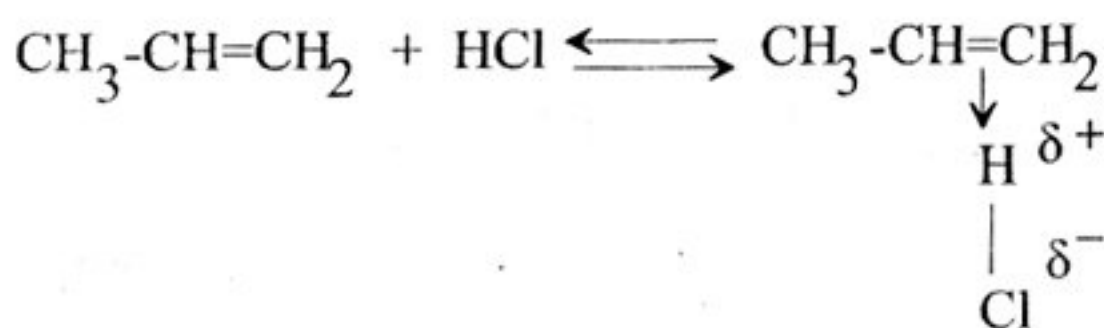


Să se specifice tipul de izomerie al compușilor F, G, H și I.

CAPITOLUL VI

EXEMPLE DE EXERCIIU REZOLVATE

19. Aditia hidracizilor la alchene este o reacție de aditie electrofilă, care în cazul propenei decurge conform regulei Markovnikov, iar în cazul 3-trifluorpropenei anti-Markovnikov.

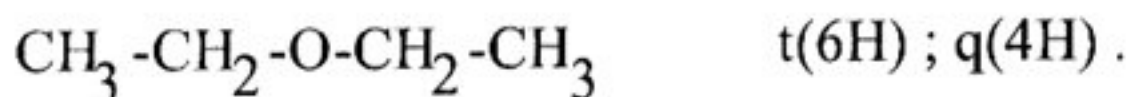
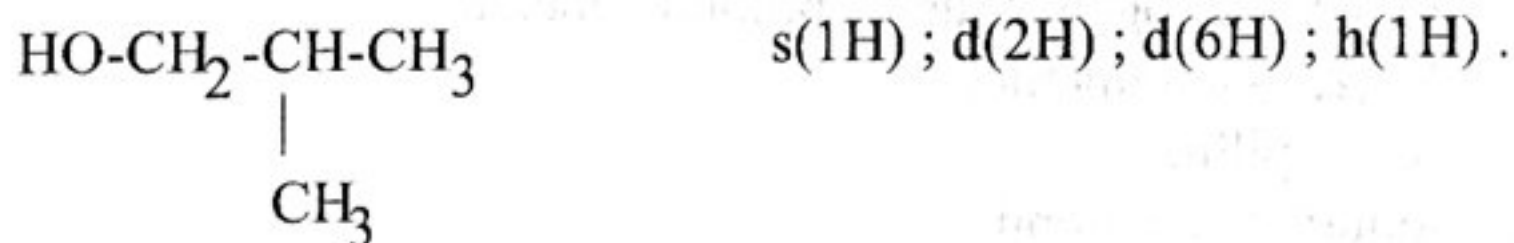
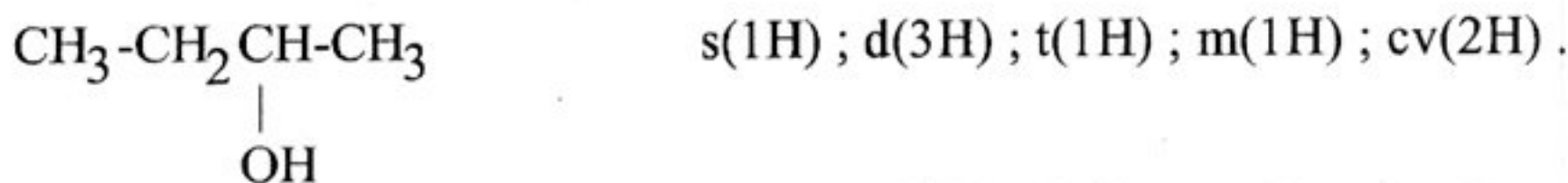
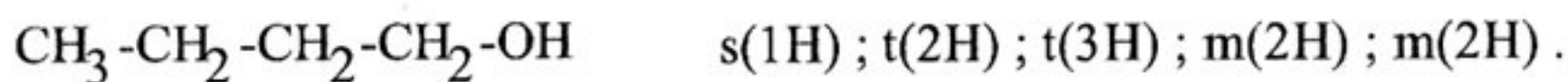


31.

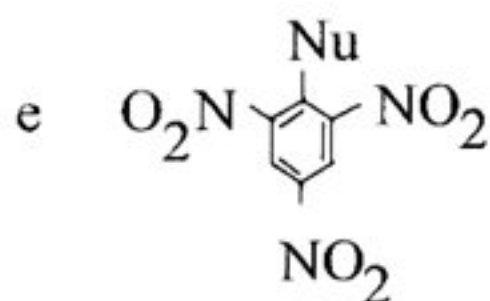
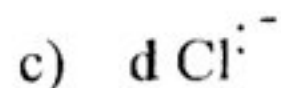
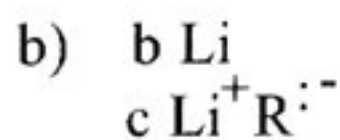
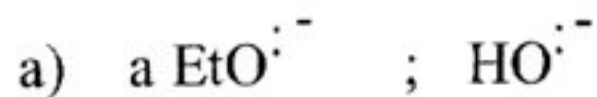


Nesaturarea echivalentă pentru acest compus este zero.

Compușii organici uzuali care au formula moleculară $C_4H_{10}O$ sunt :

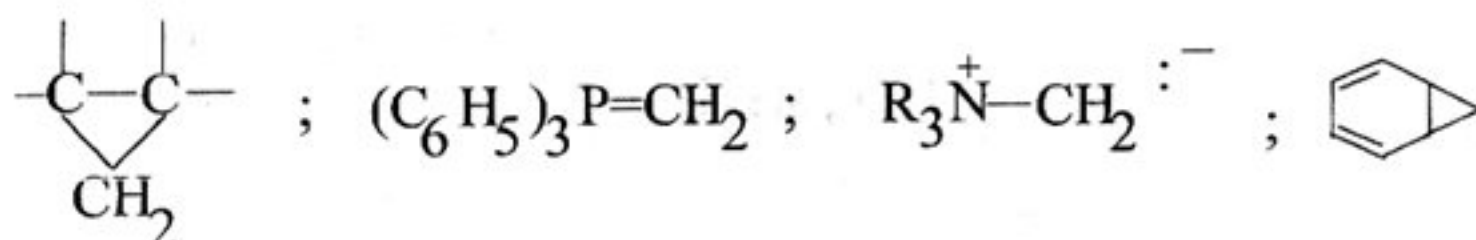


36. Compușii notați cu litere sunt:



37. a) a C_2H_5 .
 b) B CH_3CO .
 C CH_3 .
 c) c CH_3 .
 d) R- CH_2 - C_2 .

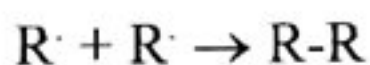
38. A CH_2 :



46. RX halogenură de izopropil

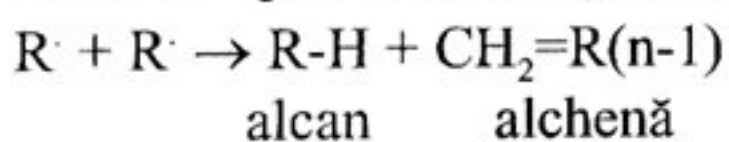
- A $RMgX$ - halogenură de izopropilmagneziu
 C 1,1,2,2 - tetrametiletan
 D izopropillitiu
 G: iodură de izopropil
 G' : propan

50. a: $R\cdot$.

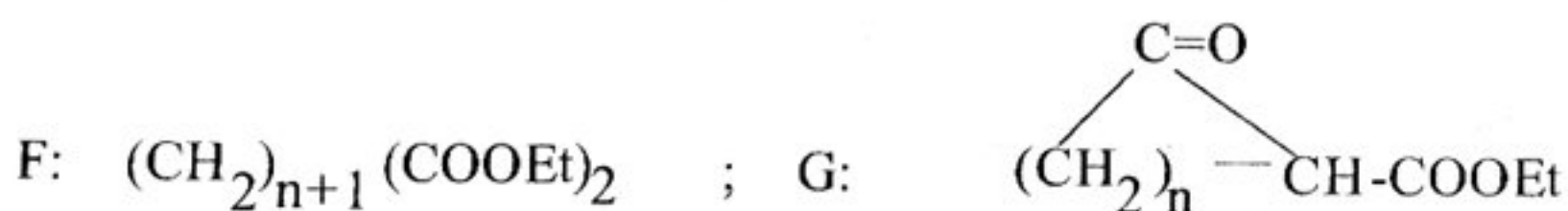
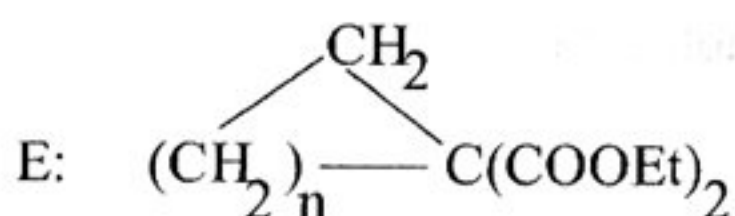
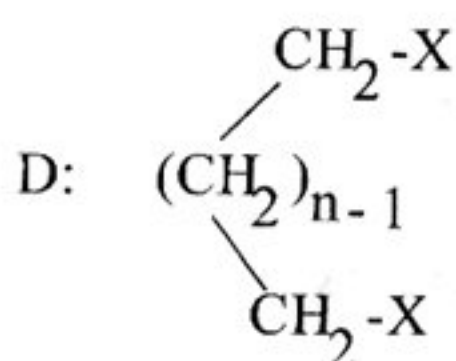
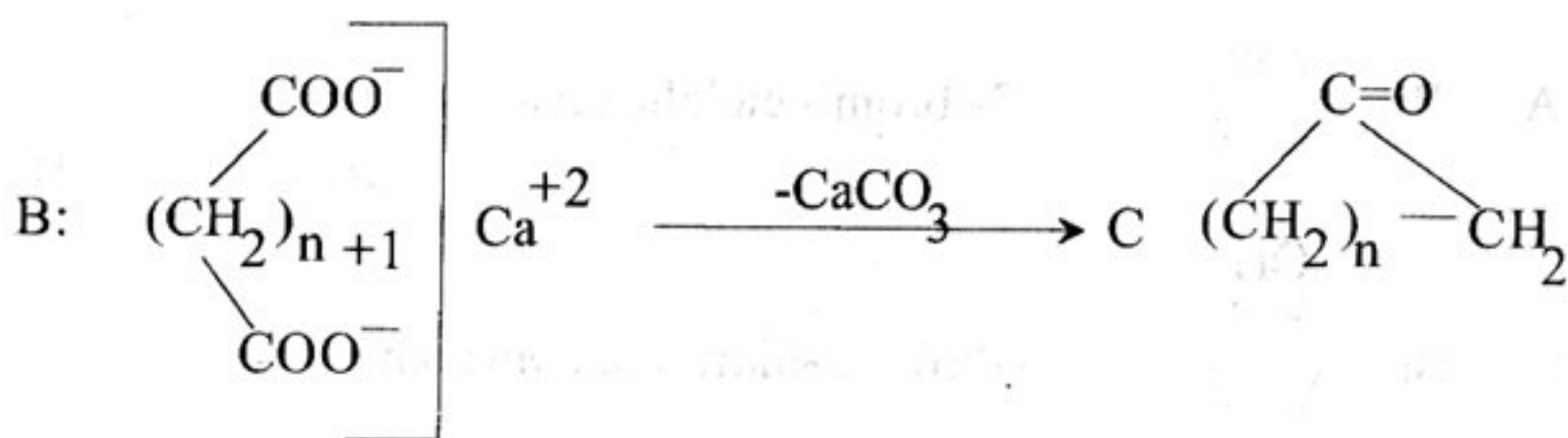
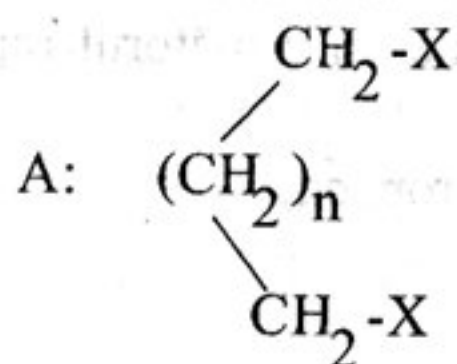


a' : $R'\cdot$

-C-C-R - produs de adiție radicalică

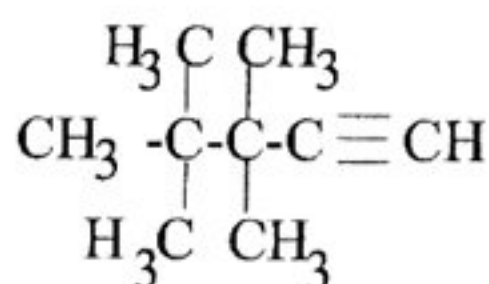


53.



60. Compusul aparține clasei de hidrocarburi cu formula generală $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, deci are nesaturarea echivalentă 2. (N. E. = 2). În spectrul RMN- ^1H prezintă 3 semnale (singleți) cu raportul integralelor de 9:1:6.

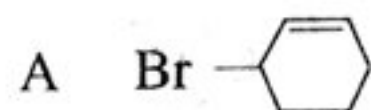
Compusul are formula generală:



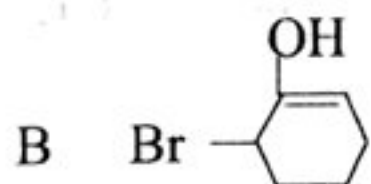
59. Compusul cu formula generală C_nH_{2n} prezintă nesaturarea echivalentă 1. (N. E. = 1). În spectrul RMN- ^1H prezintă 3 semnale cu următorul raport al integralelor d:d:m = 2:1:3.

Compusul care corespunde acestui spectru este propena.

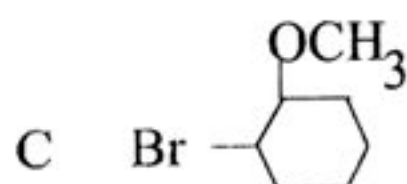
64.



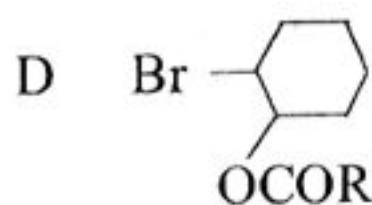
3-brom - ciclohexană



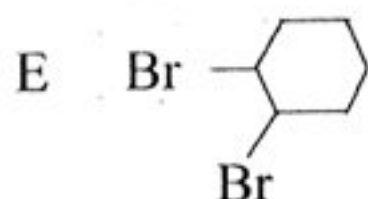
1-brom-2-hidroxi ciclohexan



1-brom-2metoxi ciclohexan

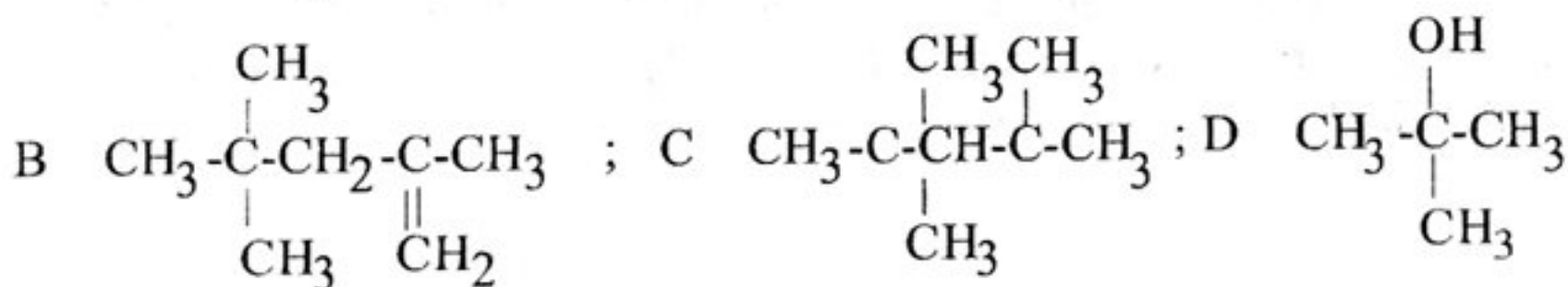
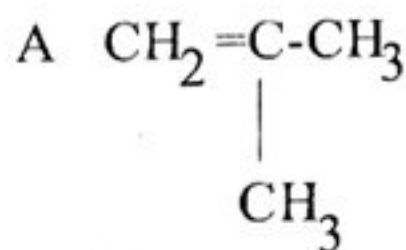


1-brom-2alcoxicarbonil ciclohexan

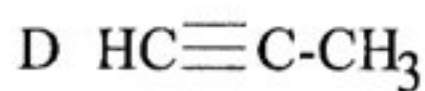
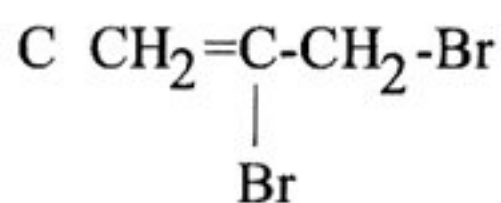
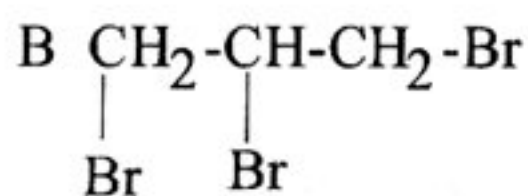
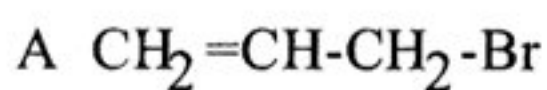


1,2 - dibrom ciclohexan

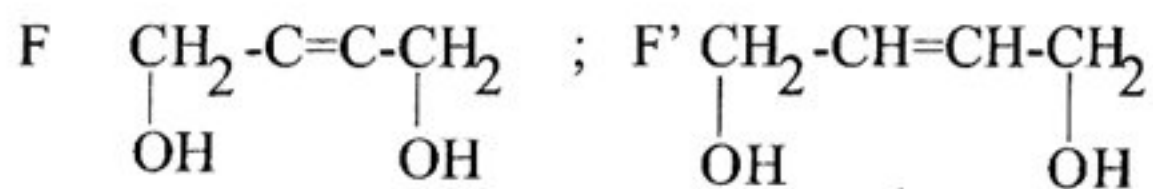
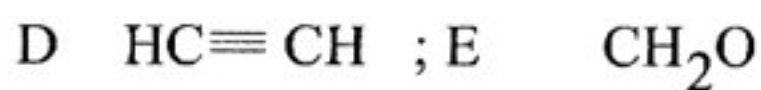
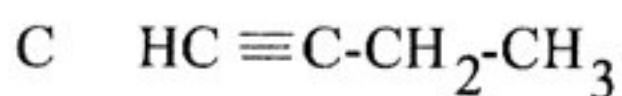
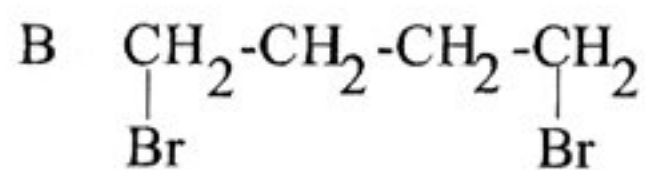
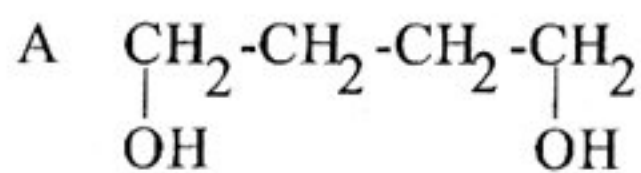
66.



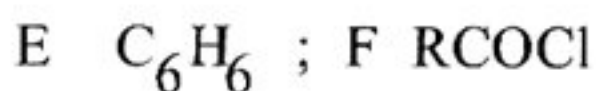
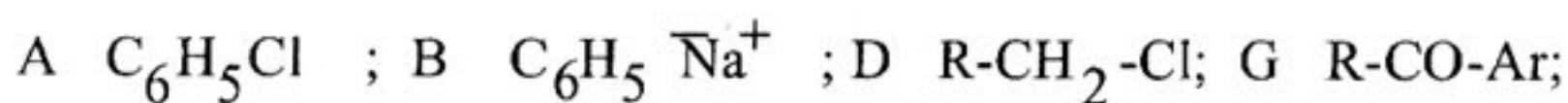
70.



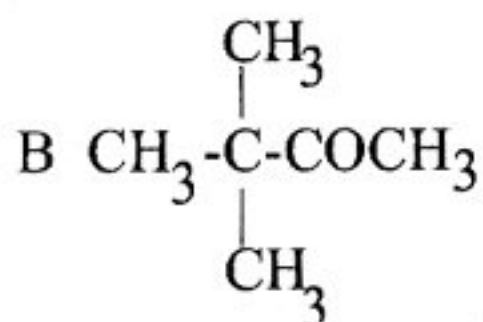
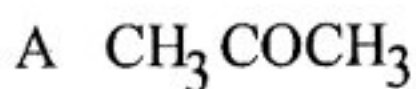
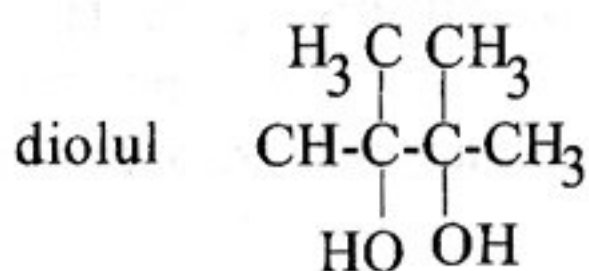
71.



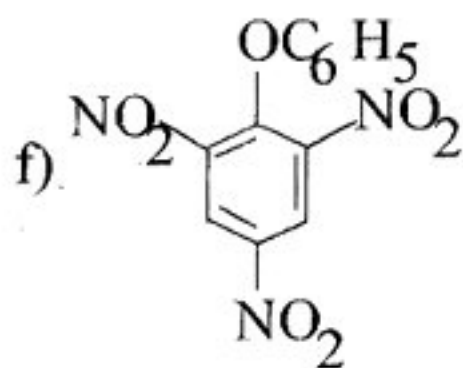
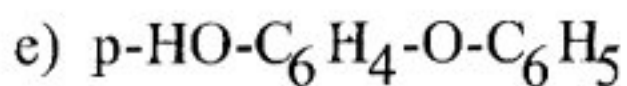
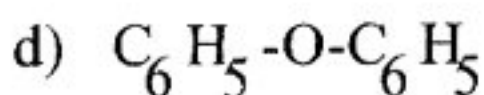
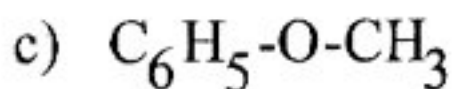
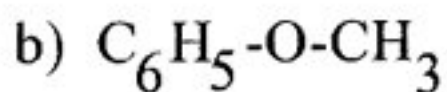
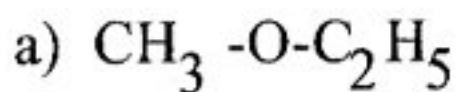
90.



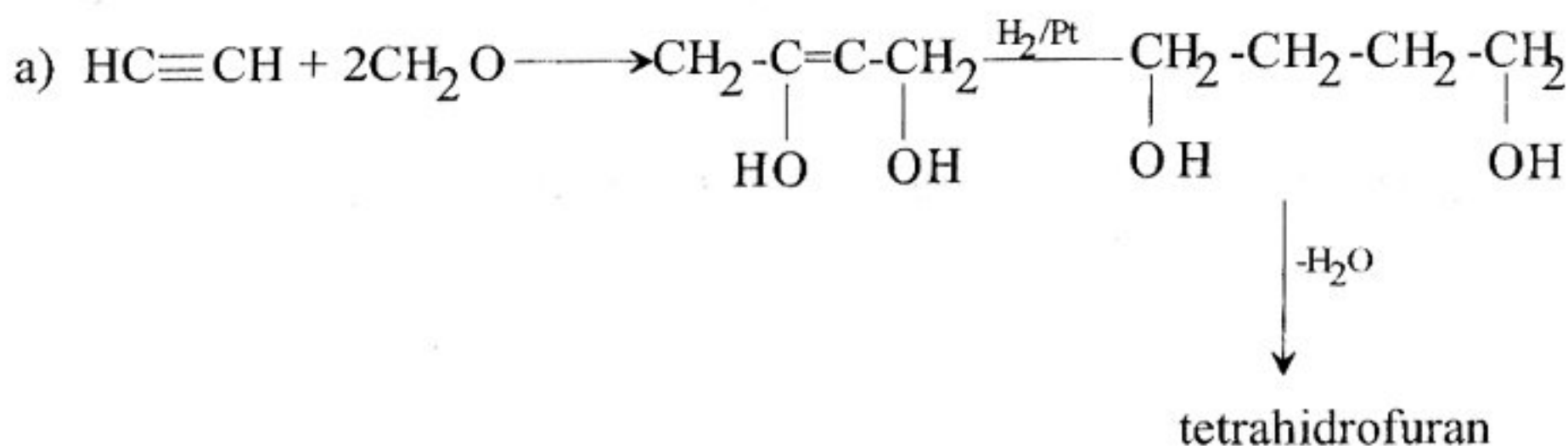
115.

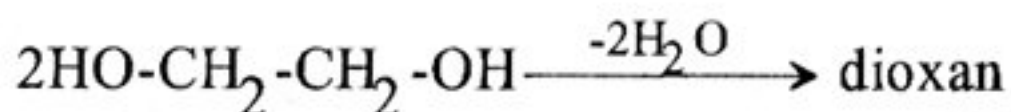
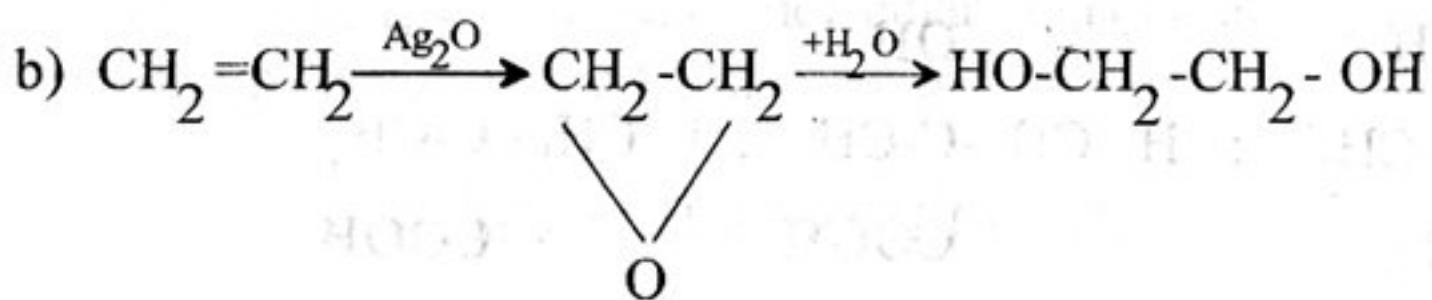


125.



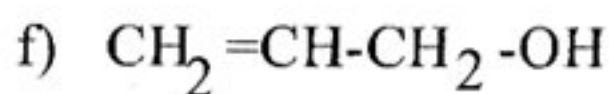
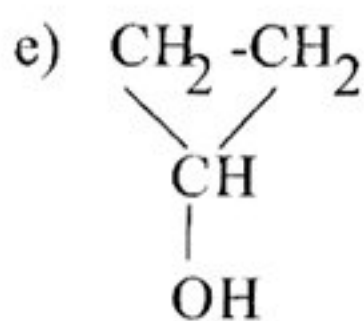
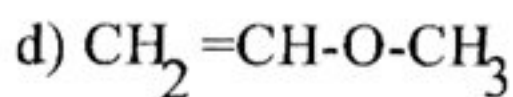
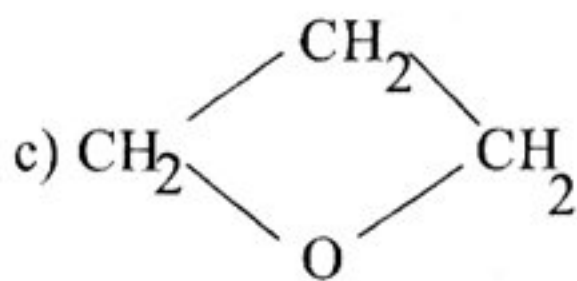
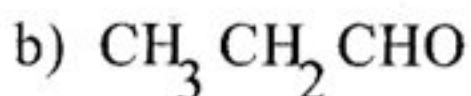
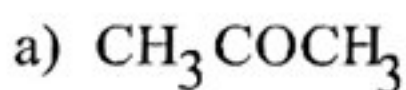
130.



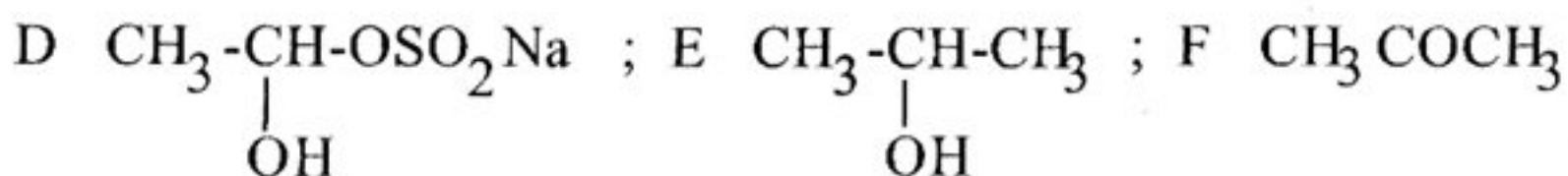
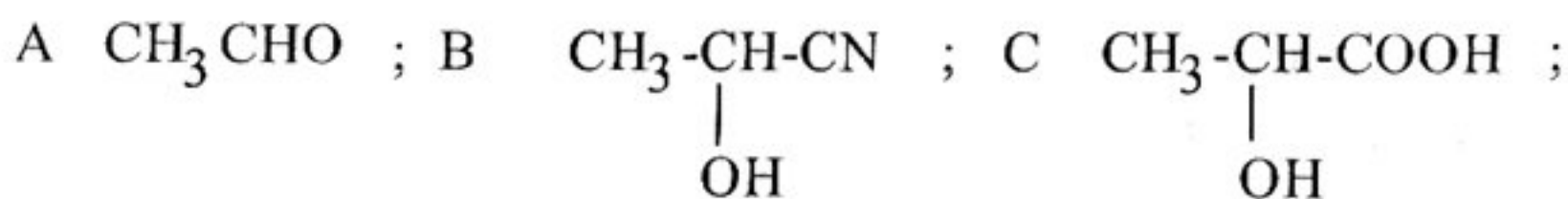


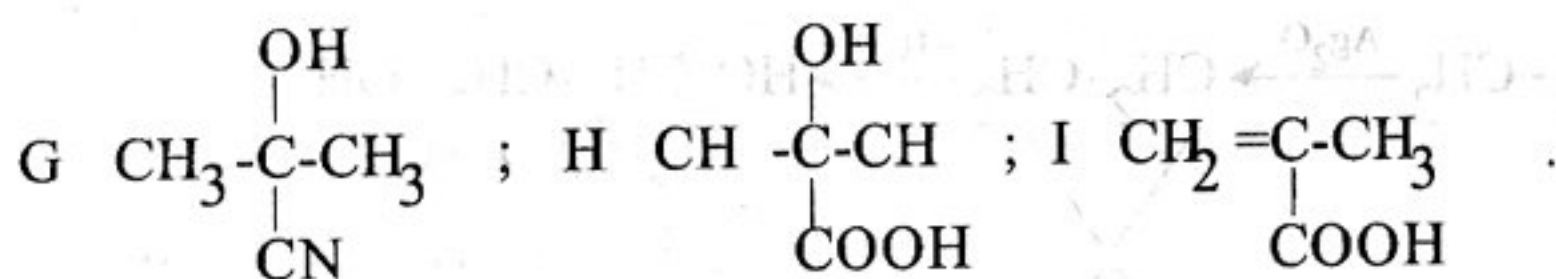
1. 137. Compusul cu formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ are nesaturarea echivalentă

Formulele structurale corespunzătoare acestui compus sunt:

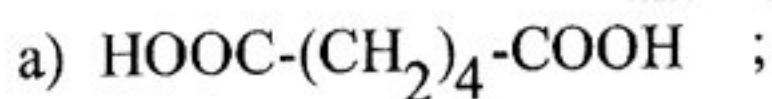


142.

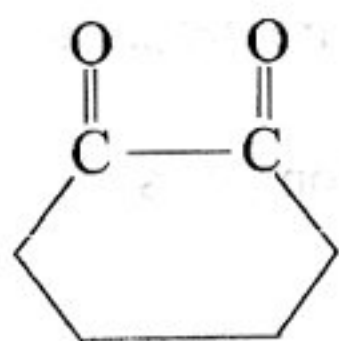




147.



b)



1,2-ciclohexandionă

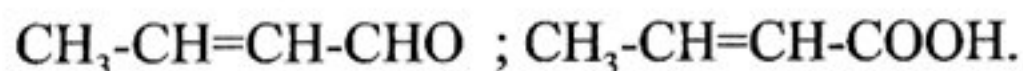
150.

- A $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COCl}$
- B $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{COCl}$
- C $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COCl}$
- D $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOCH}$
- E $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{OCOCH}_3$
- F $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$

153.

- A $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$
- B $\text{Cl}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$
- C $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$
- D CH_2O
- E CH_3CHO

162. Compușii cu formula moleculară $C_4H_6O_2$ au nesaturarea echivalentă 2, formulele de structură fiind următoarele:



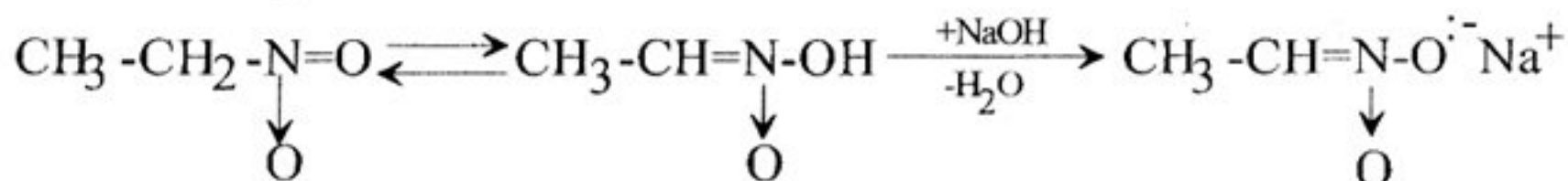
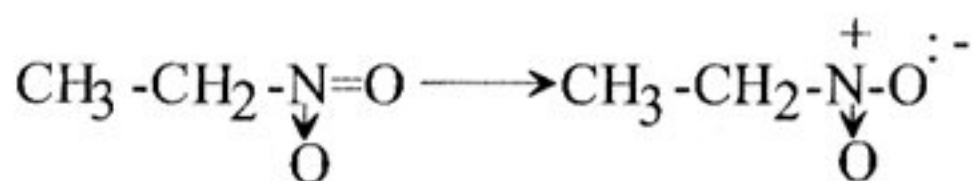
174.

- A CH_3CONH_2
- B $CH_3CONHCH_3$
- C $CH_3CONHNH_2$
- D $CH_3CONHOH$
- E CH_3CON_3
- F $CH_3COOCH(CH_3)_2$

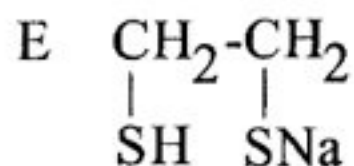
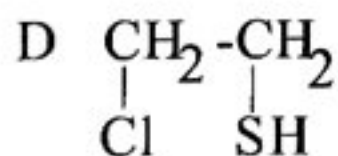
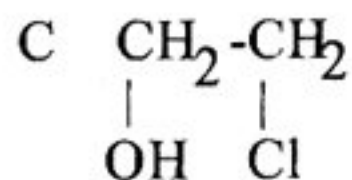
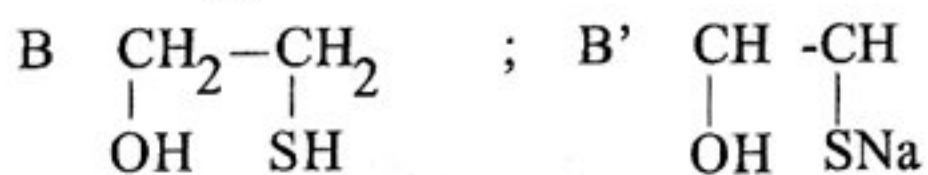
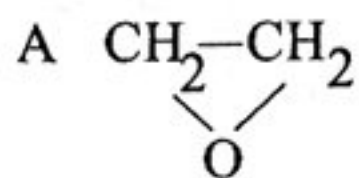
176.

- A CH_3-CH_2-COOH
- B $CH_3-CH_2-COO^- NH_4^+$
- C $CH_3CH_2CONH_2$
- D $CH_3-CH_2-N=C=O$
- D' $CH_3-CH_2-\overset{\underset{\text{N:}}{\text{|}}}{CO}$
- E $CH_3-CH_2-NHCOOH$
- F CH_3-CH_2-COCl
- G $CH_3-CH_2-CON_3$

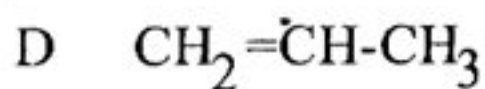
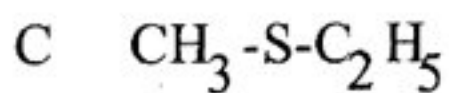
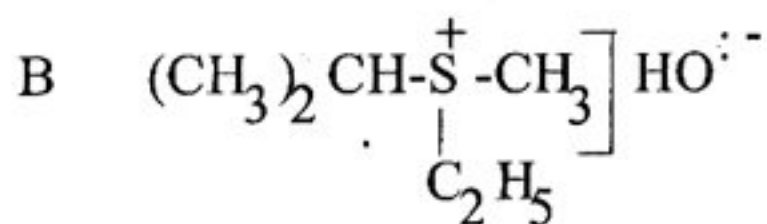
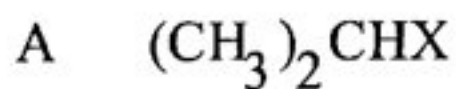
191. Compusul cu formula structurală $C_2H_5NO_2$ este nitroetanul .



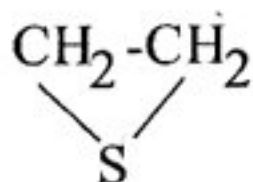
199.



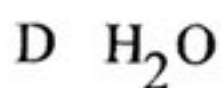
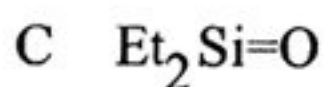
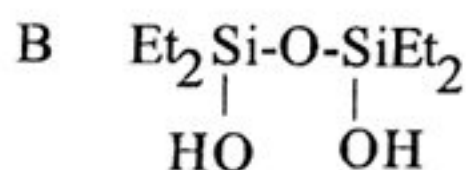
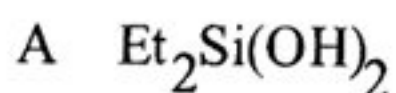
200.



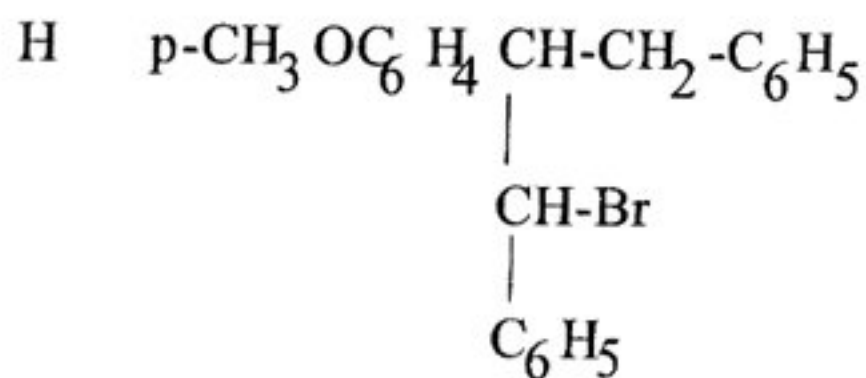
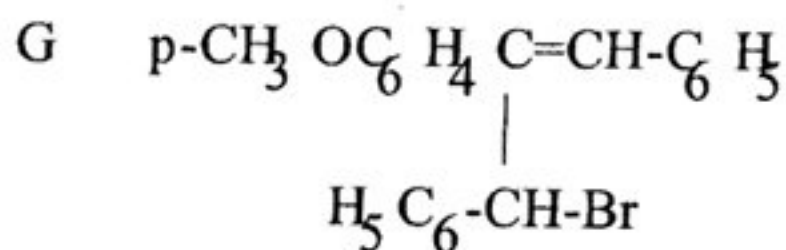
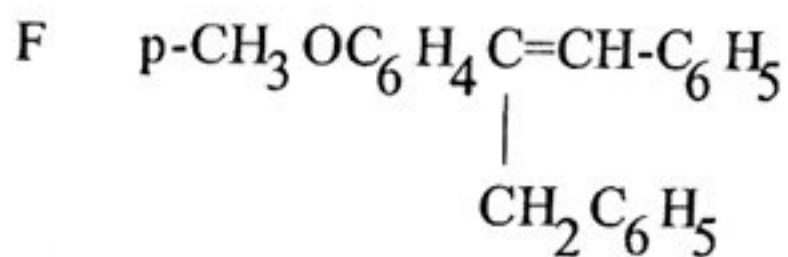
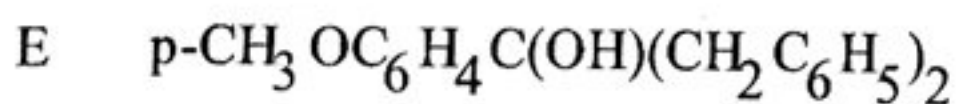
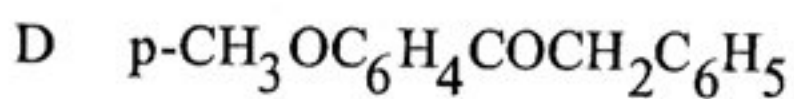
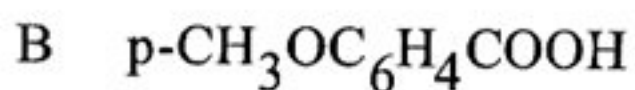
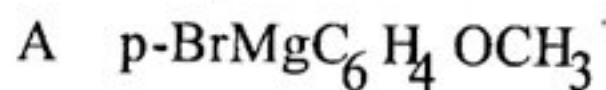
201.

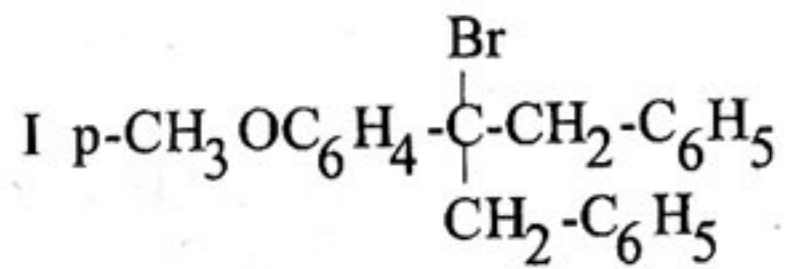


223.



234.





BIBLIOGRAFIE

1. **Stelian Florea**, *Chimie Organică* (curs), vol.I, Reprografia Universității din Craiova, 1993;
2. **Stelian Radu**, *Chimie Organică* (curs), vol.I, Reprografia Universității din Craiova, 1993;
3. **Stelian Radu**, *Chimie Organică* (curs), vol.II, Reprografia Universității din Craiova, 1994;
4. **Stelian Florea, Delia Mărășescu**, *Chimie Organică - lucrări practice*, Reprografia Universității din Craiova, 1997;
5. **C.D.Nenițescu**, *Chimie Organică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980;
6. **Margareta Avram**, *Chimie Organică*, Editura Academiei, București, 1983.